REVUE GÉNÉRALE

DE

L'ARCHITECTURE

ET DES

TRAVAUX PUBLICS

REVUE GÉNÉRALE

DE

L'ARCHITECTURE

ET DES

TRAVAUX PUBLICS

JOURNAL DES ARCHITECTES, DES INGÉNIEURS, DES ARCHÉOLOGUES, DES ENTREPRENEURS, DES INDUSTRIELS DU BATIMENT, ETC.

HISTOIRE — THÉORIE — PRATIQUE — MÉLANGES

SOUS LA DIRECTION

DE

CÉSAR DALY

ARCHITECTE

Fondateur de la *Revue* et Auteur de la *Bibliothèque de l'Architecte.*

Membre de l'Académie Royale des Beaux-Arts de Stockholm, Membre honoraire et correspondant de l'Institut Royal des Architectes britanniques, Membre associé honoraire de l'Académie Impériale de Saint-Pétersbourg, Membre associé de l'Académie Royale des Beaux-Arts de Belgique, Membre de l'Académie Royale des Beaux-Arts des Pays-Bas, Membre honoraire de la Société pour la propagation de l'Architecture d'Amsterdam, Membre honoraire de l'Institut Américain des Architectes, Membre associé correspondant de l'Association des Architectes civils portugais, à Lisbonne, Membre correspondant de l'Académie des Beaux-Arts de Florence, Membre correspondant de la Société archéologique d'Athènes, Membre correspondant de l'Académie Royale des Beaux-Arts de Lisbonne, etc., etc.

Premières Médailles, pour ses Publications, aux Expositions universelles de Paris (1855) *et de Londres* (1862), *et Médaille d'argent à l'Exposition de Paris* (1867).

SOUS-DIRECTEUR

MARCEL DALY

Ingénieur (*Ec. C. P.*)

* * *

QUATRIÈME SÉRIE — VOL. XIII

XLIII[e] DE LA COLLECTION GÉNÉRALE

* * *

PARIS

LIBRAIRIE GÉNÉRALE DE L'ARCHITECTURE ET DES TRAVAUX PUBLICS

ANDRÉ, DALY FILS ET C[IE]

Ancienne Maison DUCHER & C[ie]

ÉDITEURS

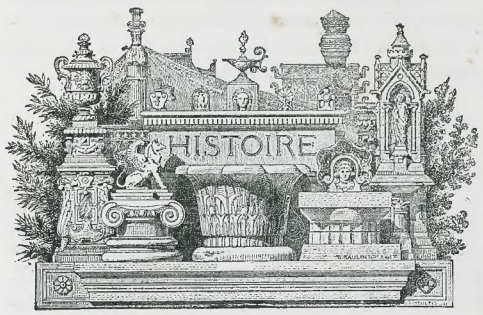
51, RUE DES ÉCOLES, 51

1886

THE GETTY CENTER
LIBRARY

REVUE GÉNÉRALE
DE
L'ARCHITECTURE
ET DES
TRAVAUX PUBLICS.

XLIII^e VOL. de la Collection générale. 4^e Série — 13^e VOL. — 1886.



RENAISSANCE HOLLANDAISE

PORTE DE L'EST, A HOORN

(Planche 1.)

La seule porte ancienne qui soit encore debout dans la ville de Hoorn, après celle que nous avons publiée dans la dernière année de cette *Revue* (voy. vol. XLII, *col.* 241), est la porte de l'Est — Ooster-Poort —, qui fut construite en 1578, ainsi qu'en témoigne le millésime inscrit sur la face représentée par la *planche* 1 de la présente année de la *Revue*.

On reconnaît dans l'Ooster-Poort un mode de construction fréquemment usité dans l'architecture des Pays-Bas à cette époque : le corps de l'édifice est en briques, les faces principales sont en assises alternées de pierres et de briques. La décoration consiste en bossages pointillés, têtes de lion sculptées sur les clefs des cintres, écussons dans les frises, etc.

Si singulier que puisse paraître, au premier aspect, le pavillon à toit rapide qui surmonte cette porte, pavillon qui nous semble avoir dû servir de corps-de-garde, la silhouette générale n'en est pas moins d'un heureux effet.

Sur la face opposée à celle que nous donnons ici, se lit une curieuse inscription latine, dans laquelle les échevins qui firent édifier cette porte avouent humblement que toute leur prudence, leurs veilles et leurs

canons ne sauraient défendre la ville sans l'aide de Dieu. Voici le texte de cette inscription :

NIL POSSUNT VIGILUM EXCUBIÆ, NIHIL ARMA MINÆ QUE
MURORUM INGENTES, RAUCÆ VE TONITRUA CANÆ,
NI DEUS HANCCE VELIS REGERE AC TUTARIER URBEM.

TOMBEAU DE GUILLAUME DE CROY

A ENGHIEN (BELGIQUE)

(Planche 2.)

Le mausolée érigé à Guillaume de Croy, archevêque de Tolède, primat des Espagnes, mort à Worms en 1521, est actuellement placé dans une chapelle latérale de l'église des Capucins d'Enghien, ville de la province de Hainaut. Il était primitivement dressé, suivant Théodore Jouvet (1), dans la chapelle des Célestins d'Héverlé, près de Louvain. L'église des Capucins, dans laquelle on l'a établi en 1843, et la maison conventuelle ont été fondées par les familles d'Aremberg et de Croy.

C'est à l'obligeance de notre confrère M. Ewerbeck (2), que nous devons ces renseignements et ceux qui vont suivre ; ce sont les dessins mêmes qu'il a bien voulu nous confier, dont notre *planche* 2 représente de simples réductions.

Ce monument se compose de trois parties : 1° un soubassement en marbre noir, portant l'armoirie peinte de l'archevêque ; 2° un étage rectangulaire ; 3° un étage à arcatures, où la forme surbaissée de l'arc couronnant la niche paraît établir une transition voulue entre l'horizontalité de l'entablement inférieur et le contour demi-circulaire du tympan.

Nous ignorons si le soubassement appartenait au monument tel qu'il existait primitivement. Quant au mausolée même, exécuté en albâtre et adossé au mur de la chapelle, il mesure environ 6 mètres de hauteur au-dessus de la table couronnant le soubassement et 4 mètres de largeur au niveau de la section CD.

La composition générale dérive du goût italien, et M. Ewerbeck en retrouve le type dans les mausolées que renferme l'église Santa-Maria-del-Popolo à Rome ; mais les proportions sont moins heureuses, et l'arc surbaissé de la niche supérieure est flamand.

Les piédroits ornés de pilastres qui reçoivent les retombées du cintre nous paraissent grêles relativement à l'importance attribuée à l'entablement et au tympan qui le surmonte ; il semble qu'il doive s'exercer sur cet arc, très aplati, une pression que les points d'appui seraient impuissants à contre-buter.

Quant aux détails du monument, ils sont tout à fait italiens et exécutés avec la délicatesse et l'élégance qui caractérisent les productions de la Renaissance chez nos voisins de la péninsule.

L'ordonnance intérieure du mausolée repose sur une sorte de « predella » — littéralement *marchepied* — sculptée représentant des génies ailés qui tiennent une table dépourvue d'inscription, des enfants chevauchant sur des boucs dont le corps finit en queue de poisson, enfin des sujets qui paraissent tirés de l'Ancien Testament.

Cette ordonnance encadrait autrefois le sarcophage sur lequel était représentée la figure de l'archevêque ; on n'en voit plus aujourd'hui que l'imitation en grisaille, non figurée sur notre planche. Les statues assises au-dessus de la corniche du premier étage représentent des pères de l'Église.

La grande niche qui occupe l'étage supérieur contenait probablement un groupe en marbre d'une certaine importance. Elle renferme actuellement une peinture, également en grisaille, représentant la Vierge avec l'enfant Jésus, assise dans une niche entourée de saintes.

Sur le tympan qui couronne l'édifice se voit un bas-relief représentant la résurrection des morts. Au-dessus se trouve actuellement une croix moderne. M. Ewerbeck pense qu'à la place de cette croix existait jadis une statue de Jésus-Christ, ce qui expliquerait l'attitude des deux personnages agenouillés de chaque côté du tympan.

Notre planche est complétée par des plans, à petite échelle, pris à des hauteurs différentes, les deux premiers suivant les lignes horizontales AB et CD, et le troisième suivant la ligne brisée EF.

PORTE DE L'ÉVÊCHÉ A VÉRONE

(ITALIE)

(Planches 3 et 4.)

L'ensemble et les détails que nous donnons de cette porte ont été exécutés d'après les *dessins* de notre confrère italien M. Franco, à l'obligeance duquel nous devons déjà de nombreux et précieux documents, et qui a bien voulu nous fournir aussi les renseignements que nous présentons ici.

Ce curieux spécimen de la Renaissance italienne a été attribué à Fra Giocondo, architecte véronais, auteur présumé du palais *del Consiglio*, édifié dans la même ville (voy. vol. XLII, *col.* 242) ; mais tout porte à croire qu'il n'en est pas l'auteur.

(1) *La Belgique illustrée, ses monuments*, etc.

(2) M. François Ewerbeck est, avec M. Albert Neumeister, auteur de la *Renaissance en Belgique et en Hollande*, ouvrage pet. in-fol°, riche de documents précieux et de notices savantes. S'adresser à la maison André, Daly fils et C^ie^, 31, rue des Écoles, Paris.

Sur le chambranle, on remarque le millésime MDII; or, Giocondo, à cette époque, était déjà à Paris, où il avait été appelé en 1499, par le roi Louis XII, pour présider à l'exécution du pont Notre-Dame, lequel ne fut achevé qu'en 1507. Il est donc peu vraisemblable qu'il ait donné le dessin de cette porte, et M. Franco n'hésite pas à l'attribuer à Fra Giovanni da Verona, architecte et sculpteur, auteur des splendides boiseries de Santa Maria in Organo à Vérone (1), de celles de Sienne, de Naples et de Monte Oliveto, près de Sienne.

Les détails de l'ornementation rappellent en tous points ceux de la sacristie de Santa Maria in Organo, et la Vierge assise dans le tympan est presque aussi belle que celle qu'il a exécutée pour le monastère de Monte Oliveto, où elle est conservée avec plusieurs œuvres de sculpture et d'architecture de Fra Giovanni.

INCRUSTATIONS DE MARBRE ET FAIENCE (XV^e^ s.)

A DAMAS

(Planche 5-6.)

Ceux qui n'ont pas visité l'Orient se doutent peu du luxe d'incrustations qu'on rencontre dans les monuments arabes. On s'émerveille devant les décors de l'Alhambra d'Espagne, et non sans raison; mais à l'Alhambra presque tout le revêtement est en plâtre peint et non pas en marbres découpés et incrustés.

Notre *planche* 5-6 donne un spécimen de dessus de porte de mosquée, à Damas, qui peut servir à initier le lecteur, bien qu'à un faible degré, à ce tableau luxueux de décors si fréquent dans les monuments arabes d'Égypte et de Syrie. Nous reviendrons sur cette question.

CÉSAR DALY.

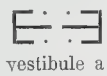
LETTRE RELATIVE AUX FOUILLES DE TIRYNTHE

A Monsieur César Daly.

Paris, le 15 mars 1886.

Cher directeur et ami, vous m'avez prié d'entretenir les lecteurs de la *Revue* des fouilles faites à Tirynthe dans ces deux dernières années. Les résultats sont consignés dans un beau volume qui vient de paraître, en français, à la librairie Reinwald. Cet ouvrage est une collection de mémoires composés par des érudits allemands, au nombre desquels se trouve M. Schliemann, qui a fait les frais des fouilles et sous le nom duquel le volume est publié. Les fouilles de 1885 ont été faites par M. Dörpfeld, sous la surveillance de feu M. Stamatakis, inspecteur des antiquités. L'ouvrage publié présente toutes les garanties désirables d'exactitude, quant aux faits. Les interprétations peuvent toujours être discutées, surtout quand elles contredisent les traditions constantes de la nation hellène.

La citadelle de Tirynthe est connue de tous les voyageurs, comme comprise dans la tournée classique de Corinthe, Mycènes et Nauplie. Cette tournée, déjà facilitée par le chemin de fer qui va d'Athènes, par Eleusis et Mégares, à Corinthe, le sera plus encore par celui qui se construit entre Corinthe et Nauplie. La citadelle de Tirynthe s'élève dans la plaine d'Argos, non loin de la mer, sur une petite colline, haute seulement de quelques mètres. C'est, en Grèce, l'enceinte qui cause le plus d'étonnement par l'énormité des blocs dont elle est faite. Longue d'environ 300 mètres, sud-nord, sa dimension rappelle celle de l'acropole d'Athènes; elle présente, comme celle-ci, trois plateaux étagés; celui du sud, qui est le plus élevé, est le point où les fouilles ont été principalement exécutées. Voici ce qu'elles ont mis au jour.

Les murs étant dégagés des anciens décombres, la forteresse, comme on le voit sur la figure ci-après, présente deux entrées, l'une à l'est A, l'autre à l'ouest *a*. Celle-ci donne accès à un petit escalier tortueux, assez semblable à l'escalier de Pan de l'acropole d'Athènes. L'entrée de l'est est la principale. Un chemin, montant du nord au sud le long de la fortification, traverse celle-ci en A et se continue un instant entre deux fortes murailles. Il pénètre dans l'enceinte par une porte B, gagne toujours vers le sud, puis tourne subitement à droite. Là il arrive devant un *propylée*, qui ferme l'enceinte intérieure. Ce propylée a la même disposition architecturale que celui d'Athènes, considéré dans ses éléments essentiels. Son plan offre un mur en double T, percé d'une porte au milieu et dessinant ainsi deux vestibules,  l'un en avant, l'autre en arrière. Chaque vestibule a deux antes, entre lesquelles il y avait deux colonnes en bois, portées chacune sur une pierre aplanie.

Quand on a franchi le propylée, on est sur une sorte d'esplanade trapézoïdale D, soutenue sur les côtés est, sud et ouest par le gros mur anguleux de la fortification. Le mur du sud, dont la longueur est de 28 mètres, domine la plaine dans la direction de Nauplie. Il contient dans son épaisseur un petit escalier descendant à une galerie longitudinale, sur laquelle s'ouvrent cinq chambres voûtées, sans issue au dehors. La galerie est ogivale; la lumière lui vient par une sorte de meurtrière, ménagée à son extrémité de l'est. Au retour du mur, angle sud-ouest, était une forte tour contenant deux chambres. Revenons à l'esplanade.

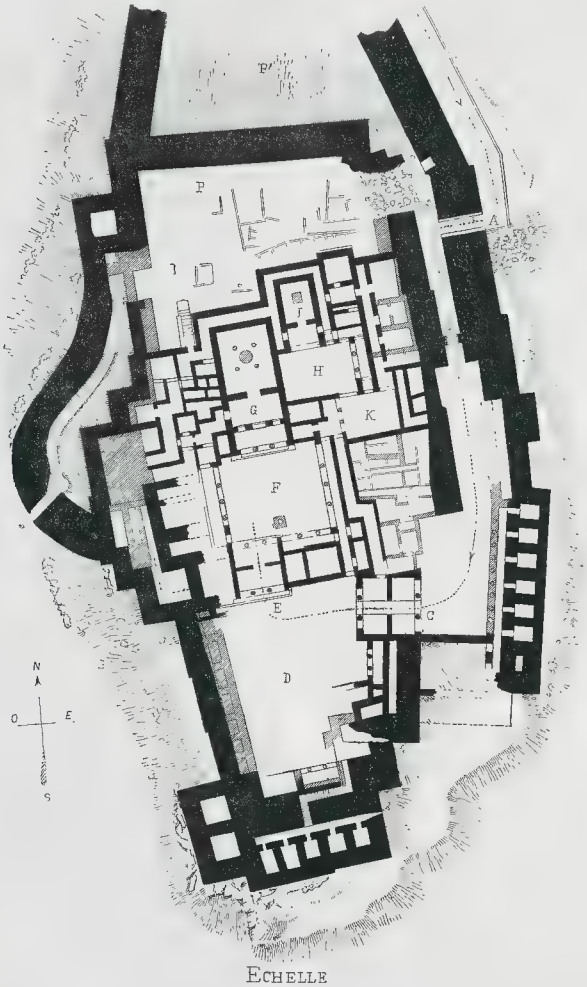
Si du point D on regarde le nord, on a devant soi

(1) Nous avons publié des spécimens de ces boiseries dans le vol. XLII de cette *Revue*.

un second propylée E, plus petit que le premier, mais construit sur le même plan. Ce côté de l'esplanade est complété par un bâtiment de deux pièces, qui laisse sur la droite, entre lui et le grand propylée, la place d'une porte ouvrant sur un corridor.

Par le petit propylée nous pénétrons dans une cour

L'Acropole de TIRYNTHE, d'après les plans de M. DÖRPFELD



ECHELLE

10 0 10 20 30 40 50

Hauteurs au-dessous de G

G.	0m	B.	4m93
F.	0m16	A.	6m13
D.	1m54	J.	0m24
C.	1m71	a.	19m80

quadrangulaire F, large de 14 mètres, longue de 19; elle était garnie sur trois côtés par un péristyle à colonnes de bois, dont les bases sont encore en place. A droite en entrant dans cette cour, on voit un reste de construction carrée et massive, ayant une cavité circulaire et qui a dû être un autel; elle rappelle la base du trépied devant le temple-caverne de Délos, déblayé par M. Lebègue en 1873.

Juste en face, dans l'axe de l'autel et de la cour, est le bâtiment principal de l'acropole. Les auteurs du volume, ayant jugé à première vue qu'ils mettaient au jour le palais d'anciens rois de Tirynthe, ont nommé ce bâtiment « *mégaron* ou grande salle des hommes ». En fait, son plan est conçu et divisé comme celui d'un temple distyle: en avant, faisant face à l'autel, un vestibule avec deux antes et deux colonnes ; après le vestibule un pronaos ; enfin une salle plus grande, fermée, en manière de naos ou de sécos, dont le toit était soutenu par quatre colonnes disposées comme celles de l'opisthodome du Parthénon. Si ce bâtiment central, élevé au point culminant du rocher et auquel on monte par des degrés, se fût trouvé isolé et non entouré d'autres constructions, on l'eût certainement dès l'abord qualifié de temple. Il est à remarquer que la grande salle n'a pas d'autre ouverture que sa porte d'entrée, et que, au centre, entre les quatre colonnes de bois, matière combustible, ce qu'on a appelé foyer ne portait aucune trace de feu ; là pouvait être l'idole, quelle qu'elle fût. Si réellement l'édifice est un temple distyle, les chambres voisines ont pu servir d'habitation aux prêtres et de dépendances à l'usage du culte. Il y en avait de telles dans l'enceinte de Minerve-Polias à l'acropole d'Athènes. Observons aussi que derrière le naos il n'y a rien, si ce n'est un passage ou couloir formé par le mur de l'édifice et par une assez forte muraille d'appui dominant au nord la terrasse du milieu.

A droite, c'est-à-dire à l'est du bâtiment principal, existe une cour plus petite H et un second bâtiment J, que les auteurs du volume ont appelé « *mégaron* des femmes ». Cet édifice, parallèle au premier et semblablement disposé, en est entièrement séparé par un couloir ou passage qui l'entoure de trois côtés et par l'absence de toute porte de communication. Une petite porte semble avoir établi une relation entre la grande cour F et la petite cour H, où est ce second *mégaron*. En outre, sous le vestibule ouest du grand propylée, est une porte ouvrant sur un couloir deux fois coudé, fermé à son extrémité nord par une seconde porte, et conduisant à la petite cour K ; de cette petite cour on passe dans la cour H. Le prétendu « mégaron des femmes » est composé d'un vestibule ouvert sur toute sa largeur, avec une porte à gauche et une à droite donnant sur le couloir du pourtour ; la porte du milieu s'ouvre sur une salle fermée. Cet ensemble, analogue au grand bâtiment, mais plus simple, peut avoir été un second temple ; et si le premier était consacré à Hercule, né à Tirynthe, le second pouvait l'être au héros Thésée, puisque ces deux personnages étaient le plus souvent adorés ensemble. Or, que l'édifice central fût sous l'invocation d'Hercule, c'est ce que semble indiquer une peinture murale, représentant un homme un genou sur le dos d'un taureau qu'il saisit par une corne. Enfin, si cette peinture veut dire que le soleil était dans le signe du taureau, le calcul des années nous reporterait à une vingtaine de siècles avant Jésus-Christ, et cette date serait, non celle de la construction de Tirynthe, mais celle de l'établissement du culte d'Hercule.

Je vous livre, mon cher Directeur, cet ensemble d'idées qui peut être mis en regard des affirmations un peu précipitées des érudits allemands. Il y a au moins de la vraisemblance de part et d'autre ; par conséquent il y a de l'hypothèse. En effet, qu'il y ait eu un culte sur cette acropole comme sur les autres, il est difficile de le nier ; les chrétiens y avaient bâti une chapelle, que ces messieurs ont démolie. Que le dieu, et non le roi, ait occupé le point culminant, cela est tout à fait conforme aux anciens usages. D'un autre côté, rien n'empêche que les seigneurs du pays aient habité dans le voisinage du lieu saint, qu'ils y aient eu près d'eux, non seulement leurs femmes, leurs enfants, leurs serviteurs et leurs prêtres, mais aussi des soldats et des munitions pour défendre les énormes remparts dont ils s'étaient entourés. Une partie des salles, surtout les pièces attenant aux remparts ou contenues dans leur épaisseur, ont pu servir à ce dernier usage. En outre, il reste à déblayer les deux enceintes qui descendent vers le nord ; on ignore ce qu'elles nous réservent.

A Tirynthe, il faut distinguer deux groupes de constructions, celui de l'enceinte et celui du plateau, quelle qu'ait été d'ailleurs la destination des unes et des autres.

Les murs cyclopéens de Tirynthe avaient été maintes fois examinés et décrits par des voyageurs, des historiens et des architectes. Mais personne ne les avait déblayés ; il y a deux ans, ils étaient tels que Pausanias les avait vus. On en connaissait quelques bastions, séparés par des amoncellements de débris. On voyait aussi l'une des galeries ogivales, percée d'ouvertures que l'on prenait pour des fenêtres. Les fouilles ont montré la continuité des murs, leurs nombreux angles saillants et rentrants et leurs tours. Le dégagement de la partie sud a fait voir le petit escalier conduisant à une galerie, les cinq ouvertures de cette galerie, qui ne sont point des fenêtres, mais des portes ouvrant sur autant de chambres voûtées. Dans cette partie le rempart, avec les vides en question, n'a pas moins de 17 mètres d'épaisseur.

La découverte de ces chambres voûtées a reporté l'attention des explorateurs vers l'autre galerie ogivale située à l'est et depuis longtemps connue ; son déblaiement a fait voir que ses six ouvertures n'étaient aussi que des portes, ouvertes sur autant de salles contenues dans l'épaisseur du rempart. Un des problèmes intéressants de l'architecture de Tirynthe se

trouve ainsi résolu ; ou plutôt il est remplacé par un autre, car on ignore à quoi ces chambres basses et obscures ont servi.

Quant à la construction même des murs d'enceinte, la forme ogivale des galeries et des portes avait pu faire illusion et laisser croire qu'à des époques fort reculées on avait conçu et employé l'ogive. Il n'en est rien : à Tirynthe les vides en question sont franchis, non par des voûtes armées de clefs, mais par un encorbellement où les pierres latérales, saillant de plus en plus à chaque assise, finissent par se rencontrer. L'ogive vraie est une voûte à clef; sa figure est obtenue par le croisement de deux arcs de cercle ; historiquement elle présuppose le cintre. Les *ogivoïdes* de Tirynthe sont très irréguliers, et, quand nous disons que les chambres basses sont voûtées, il faut entendre par ce mot un grossier encorbellement.

La porte d'entrée de la citadelle ressemble à la Porte-des-Lions de Mycènes. Mais rien ne prouve qu'elle fût, comme celle-ci, surmontée d'un triangle d'allégement ; car celle du mont Ocha, en Eubée, qui est complète, est allégée au-dessus du linteau par un vide rectangulaire.

Quant à la structure même des murailles, l'étude qui vient d'en être faite apporte un élément bien nouveau, qui troublera les théories et qui, selon nous, a besoin de vérification. On avait jusqu'ici, d'accord avec les anciens auteurs, regardé les murs cyclopéens comme composés de pierres *choisies*, non ouvrées ; les vides que les plus grosses laissaient entre elles étaient comblés par de petites pierres ; le tout se maintenait par son propre poids, sans mortier d'aucune sorte. Il paraît que tout cela est une fable. Selon M. Dörpfeld, les pierres dites cyclopéennes n'étaient point ramassées parmi des blocs naturels, mais détachées artificiellement de la montagne ; elles étaient taillées, quoique grossièrement, à leurs surfaces de contact ; elles étaient même sciées (avec quelle scie, nous l'ignorons), et elles étaient unies entre elles par un ciment d'argile rouge qui existe encore. A l'extérieur des joints, ce mortier est tombé, miné par les vents et la pluie, par les insectes et les rats ; mais intérieurement on le retrouve sur assez de points pour qu'il soit possible d'affirmer son existence. Les jambages des portes, les seuils, les bases des colonnes étaient tous taillés, ainsi que le trou dans lequel pivotait une porte, armée d'un sabot de bronze, et les mortaises dans lesquelles la barre de fermeture s'engageait.

Or, les murs de Tirynthe étaient tenus pour ce qu'il y a de plus ancien parmi les forteresses cyclopéennes. Il faudrait donc renoncer à l'idée qu'il ait existé des constructions de cette époque faites de pierres non ouvrées et jointes sans mortier. Je suis certain cependant que les vieux murs de Troie sont faits de pierres non taillées ; il est vrai que ces pierres sont petites et que la face extérieure des murs est en talus pour soutenir la poussée du remblai. En outre, ces murs troyens ne sont que des murs d'appui, au-dessus desquels s'élevait un parapet de grandes briques. Quant à la liaison des pierres, c'est un problème plus compliqué qu'il ne le paraît et qui demanderait de nouvelles recherches.

Quoi qu'il en soit, il est à remarquer que les angles de la fortification de Tirynthe sont généralement des angles droits ; il faut excepter le mur sinueux qui, du côté de l'ouest, renferme le petit escalier du plateau P. Ces angles, qui sont très vifs sur le plan, le sont moins en réalité ; car les pierres sont loin d'être équarries et superposées avec précision. C'est une observation générale à faire : dans les plans du docteur allemand tout est ramené à un dessin rigoureux, comme s'il s'agissait d'une belle œuvre moderne d'architecture. J'en dirai autant de la construction supérieure : dans le volume on y voit partout des portiques et des colonnes, des *parastades* et des *pavimenta ;* tous ces termes doivent être ramenés à leur juste valeur, c'est-à-dire à ce que nous nommerions aujourd'hui hangars, poteaux, piliers et aires.

La construction supérieure ne consiste plus qu'en fondations ou portions de murailles dont la plus haute ne dépasse point un mètre. Elles sont faites de pierres beaucoup plus petites que celles de l'enceinte, unies entre elles par une pâte de terre : c'est le système troyen. Les explorateurs pensent, sans doute avec raison, que les parties inférieures des murs ont seules été bâties de la sorte et n'ont guère dépassé la hauteur qu'elles ont encore. Au-dessus, les murs étaient faits de briques crues. La matière de celles-ci était une sorte de pisé, composé de terre et de graminées ; on moulait ou l'on modelait cette matière plastique, pour en faire comme de larges pierres plates, épaisses de 12 à 15 centimètres. Une fois faites, ces grandes briques étaient séchées au soleil pendant une ou plusieurs années ; en bâtissant, on les unissait au moyen d'une pâte de même composition, mais plus délayée ; c'était une vraie maçonnerie.

C'était encore le système troyen, système qui donnait des résultats médiocres ; car ces briques sans cuisson ne pouvaient soutenir une toiture, ni même un linteau de porte. Pour donner au mur plus de solidité, on pense qu'on y insérait des longrines et des montants, qui prenaient les briques dans une sorte de charpente ; cela est vraisemblable. Aux portes, le bas des jambages était fait de deux pierres dressées, sur lesquelles posait une sorte d'huisserie en bois pouvant supporter le jeu des vantaux.

Cette maçonnerie de terre crue et de bois ne donne pas une haute idée des constructions de Tirynthe. Les parties supérieures, quand elles n'ont pas été brûlées, se sont écroulées par la destruction rapide du bois. Comme on n'a trouvé dans les ruines aucun fragment de tuile, non plus qu'à Troie, il est probable que les toitures étaient en bois ou en terrasse, comme cela se pratique encore aujourd'hui dans les pays grecs. Des poutres horizontales soutenaient des pièces plus petites et, sur celles-ci, on étendait une épaisse couche de pisé. Le dessus était en pente pour l'écoulement des eaux. Dans l'usage moderne, ce n'est pas le toit qui déborde hors des murs, un tel toit serait promptement raviné; ce sont les murs qui dépassent la terrasse et en font une cuvette, à un angle de laquelle les eaux de la pluie se rassemblent et s'écoulent. Ces terrasses servent en même temps à passer la nuit durant les beaux jours.

Tirynthe étant construite de la sorte, l'écroulement des terrasses, l'oxydation du bois et le délitement de la brique avaient formé une couche épaisse de débris, dans lesquels la partie basse des murs s'est conservée. Mais désormais ces murs mêmes, n'étant plus protégés, vont se détruire promptement. Abandonnés en plein air, les pluies et les vents en auront bientôt vu la fin. Si l'administration hellénique les couvre d'un toit, ils se réduiront en poudre par la sécheresse et par le travail incessant des petits animaux. C'était donc des constructions éphémères et qui exigeaient un continuel entretien.

Pour leur donner plus de tenue et une meilleure apparence, les constructeurs avaient garni d'un enduit l'intérieur des murs et les plafonds. Ils avaient sur ceux de Troie l'avantage inappréciable de posséder la chaux; seulement ils ne savaient pas la mélanger avec du sable siliceux pour en faire un mortier de maçonnerie. Ils l'employaient pure et uniquement comme enduit. Des morceaux d'enduit rehaussés de peintures ont été trouvés dans le déblai. Ils sont intéressants à plus d'un titre; car ils démontrent que l'art de cuire la pierre calcaire était connu dans des temps reculés; d'autre part, ils permettent de penser que dans les pays grecs la chaux était alors une matière coûteuse et d'un usage restreint. On l'étendait à l'état de pâte sur la surface à enduire; à moitié sèche, on la lissait avec un outil de pierre ou de bronze, c'est-à-dire par un procédé analogue au lissage des vases de terre. Enfin on y appliquait les couleurs avant qu'elle fût tout à fait sèche.

Les auteurs du volume nous disent que c'était un procédé *a fresco;* cela est évident. Mais s'ils avaient examiné avec plus d'attention la collection de Santorin conservée à l'École française d'Athènes, ils y auraient trouvé des preuves démonstratives de ce qu'ils avancent, et ils y auraient reconnu le procédé employé pour tracer les lignes droites des décorations peintes; on se servait pour cela d'un fil tendu que l'on pressait sur l'enduit encore mou. En général, les procédés de construction suivis à Tirynthe sont identiques à ceux de Santorin; il en est de même de la chaux pure appliquée comme enduit, et des peintures à fresque dont on décorait les enduits. En cela les fouilles de Tyrinthe n'ont fait que reproduire les faits signalés, il y a douze ans, à l'Acrotiri, par deux membres de notre école, MM. Gorceix et Mamet. (Voy. *Mémoires sur l'antiquité*, par Émile Burnouf; Paris, Maisonneuve, 1879.)

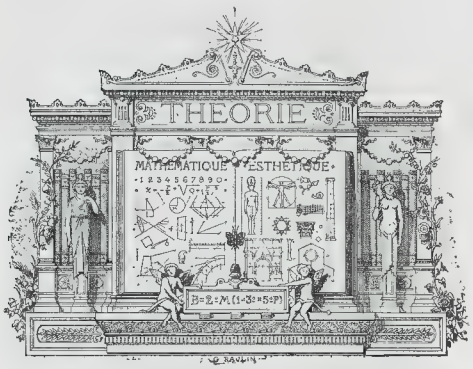
Mais elles ont cet important résultat de mettre en relation d'art et de dates deux points éloignés l'un de l'autre, l'Argolide et le sud de l'Archipel, et de contribuer au dessin d'un réseau historique, où plusieurs autres points sont déjà venus prendre place. Aux faits relatifs à cette ancienne architecture s'ajoutent les données fournies par les objets trouvés dans les fouilles; ce n'est pas ici le lieu d'en parler longuement. Il faut seulement faire une remarque générale : c'est que les vases, les bijoux et les autres objets mobiliers sont des articles de commerce, qui peuvent se colporter à de grandes distances et se fabriquer au loin selon le goût des consommateurs. C'est ainsi que l'Angleterre fabrique des dieux pour l'Inde. La présence de produits phéniciens, assyriens ou égyptiens dans une ruine très antique ne prouve pas que ce point fût habité, ni surtout que ces vieux édifices eussent été bâtis ni le pays gouverné par des princes venus de Phénicie, d'Assyrie ou d'Égypte. Ainsi beaucoup de vases de Santorin, identiques comme matière et comme art à ceux de Tirynthe, n'ont pas été fabriqués à Santorin, attendu que cette île volcanique ne fournit pas la matière dont ils sont faits. De tels vases prouvent seulement l'existence d'un commerce maritime méditerranéen, comme la nature de l'ambre trouvé à Tirynthe indique une relation commerciale avec la Baltique. Du reste, les ruines de Tirynthe, comme celles de Mycènes, de Troie, de Spata, d'Orchomène, de Santorin et d'autres encore, n'ont livré aucun objet en fer; elles se rapportent manifestement à l'âge du bronze. Le bronze trouvé dans ces ruines a partout sensiblement la même composition chimique; il paraît provenir d'une même origine, et peut avoir été importé par les mêmes marchands que les poteries; mais cela n'est pas sûr.

Vraisemblablement ces marchands ont d'abord été des Phéniciens, auxquels les Pélasges ont, comme on le sait, succédé de très bonne heure. Les Grecs donnaient le nom de cyclopéennes à d'anciennes murailles pour signifier la force énorme que leur construction avait exigée. Mais une tradition constante les attribuait

de fait aux Pélasges et toutes ces vieilles acropoles étaient qualifiées de pélasgiques; l'acropole d'Athènes, en tout ou en partie, portait même le nom de *Pélasgicon*. Pourquoi rejeter d'emblée une tradition si générale, confirmée même, dans une certaine mesure, par des inscriptions égyptiennes du temps et par la Bible? Et pourquoi attribuer les constructions pélasgiques à une puissance phénicienne, contre laquelle peut-être elles ont été élevées? N'est-il pas plus vraisemblable de dire que les Pélasges, peuple âryen, formaient la population sédentaire établie sur le continent et dans les îles, et que les Phéniciens étaient alors les agents du commerce méditerranéen? C'est ce qu'admettent encore généralement les hommes de science.

Cher directeur et ami, veuillez agréer, etc.

EM. BURNOUF.



ÉTUDE

SUR LE

CALCUL DES ARCHES SURBAISSÉES

EN MAÇONNERIE

Planche double 7-8.)

Historique et considérations générales.

Lorsqu'on a à construire de grandes arches surbaissées en maçonnerie, le poids de la voûte a une influence considérable sur les dimensions à adopter; car une très grande partie du travail de cette voûte est employée à la tenir elle-même en équilibre, les charges qu'elle doit supporter n'absorbant qu'une minime fraction de ce travail.

Il peut même arriver que, pour les arches très surbaissées, un accroissement d'épaisseur considérable donné à la voûte n'augmente pas notablement la solidité, parce que l'accroissement de poids mort qui en résulte absorbe à peu près intégralement le travail fourni par la surépaisseur.

Il y a donc intérêt, quand on a à construire des arches surbaissées en maçonnerie de grande ouverture, à rechercher une forme de voûte qui, sans s'éloigner notablement de celles qu'on est habitué à admettre dans la pratique, permette de réduire au minimum le poids de la maçonnerie, la matière travaillant partout également à très peu près.

Un grand nombre d'auteurs se sont occupés de résoudre ce problème avec des données diverses.

Il faut citer en premier lieu un mémoire de M. Yvon Villarceau, publié en 1844 dans la *Revue d'Architecture* (1), et présenté à l'Académie des sciences.

Dans ce mémoire, l'auteur recherche la meilleure forme à donner aux voûtes, en admettant que la maçonnerie des reins et la surcharge produisent sur l'extrados le même effet qu'un liquide homogène de même forme et ayant la même densité que le massif de la voûte, autrement dit, que chaque élément de l'extrados éprouve une pression normale égale au poids d'une colonne de maçonnerie qui aurait pour base cet élément, et pour hauteur la profondeur de l'élément au-dessous de la surface.

Le même problème, avec les mêmes hypothèses, a fait l'objet d'un mémoire de M. Saint-Guilhem, inséré aux *Annales des Ponts et Chaussées* en 1859, mémoire dans lequel l'auteur cherche à simplifier la solution de M. Yvon Villarceau, et à rendre les calculs facilement applicables dans la pratique.

La question dont nous nous occupons a donc été complètement résolue par MM. Villarceau et Saint-Guilhem, mais avec une hypothèse peu conforme aux données ordinaires, celle de charges agissant normalement à l'extrados.

Dans un mémoire inséré aux *Annales des Ponts et Chaussées* en 1853, M. Carvallo s'est proposé, en admettant l'action verticale des charges, de résoudre le problème suivant :

Étant donnée l'équation de l'intrados d'une voûte, déterminer la forme de l'extrados de manière à réduire au minimum le cube de la pierre, sans excéder une pression limite donnée.

Nous nous contentons de mentionner ce travail, sans y insister, parce qu'il résout en fait un problème tout différent de celui qui nous occupe, eu égard au point de vue spécial où s'est placé l'auteur, en prenant pour intrados les courbes usuelles : arc de cercle, ellipse, anse de panier, etc.

Nous arrivons enfin au mémoire publié par M. Denfert-Rochereau (alors capitaine du génie) dans la *Revue d'Architecture* en 1859 (2).

M. Denfert a traité la question suivante :

Étant donnée une voûte dont les charges sont limitées à un plan horizontal supérieur, et agissent verticalement, déterminer les formes d'intrados et d'extrados de manière que la pression soit partout aussi voisine que possible de la pression limite.

L'auteur commence par rechercher quelle serait la forme à donner à la voûte, en la réduisant à un filet infiniment mince, c'est-à-dire en supposant les matériaux indéfiniment résistants.

Il admet ensuite que la courbe ainsi trouvée peut être prise approximativement comme courbe de pression de la voûte cherchée, et il détermine les formes d'intrados et

(1) Voir le v^e^ volume.
(2) Voir le xvii^e^ volume.

d'extrados en portant sur les normales à cette courbe, de part et d'autre par moitiés, des longueurs proportionnelles à la pression (ou inversement proportionnelles au cosinus de l'inclinaison).

Mais il vérifie que les pressions réelles, dans la voûte ainsi construite, seraient supérieures à celles admises, et il est conduit à calculer les corrections à apporter aux longueurs des joints pour ramener autant que possible la courbe de pression vers le centre de ces joints. Les courbes d'intrados et d'extrados se trouvent ainsi déterminées par points.

Cette correction des joints conduit à des calculs assez laborieux, et on n'obtient pas, en définitive, l'équation des courbes d'intrados et d'extrados corrigées.

La correction a, en outre, l'inconvénient de faire varier la portée d'intrados, puisqu'elle s'opère sur des joints mesurés à partir d'une courbe de pression fixe. Or, la portée d'intrados est un élément dont il est nécessaire, en général, de conserver la libre disposition, commandée par des raisons pratiques.

M. Denfert-Rochereau ne fait pas ressortir explicitement, dans son mémoire, que sa théorie ne s'applique qu'aux voûtes notablement surbaissées; mais c'est bien ainsi qu'il faut l'entendre. Car, outre que, comme nous le verrons plus loin, la forme d'égale résistance est inacceptable au voisinage du plein cintre, les corrections que l'auteur fait subir aux longueurs des joints prennent alors une grande importance, et, comme il n'est pas tenu compte dans les calculs des accroissements de poids qui en résultent, ces calculs ne s'appliquent plus avec une approximation suffisante.

L'étude que nous présentons a pour objet de résoudre le même problème avec des données qui, comme on le verra, sont à peu près les mêmes que celles de M. Denfert, mais par une méthode différente.

Le principe de notre méthode consiste essentiellement, en prenant pour point de départ la courbe d'intrados, à laquelle on donne la forme d'égale résistance, à constituer la voûte, autant du moins qu'il est possible, au moyen d'une série de voûtes élémentaires superposées en nombre infini, et dont chacune présente la forme d'égale résistance.

Les voûtes élémentaires que nous superposons par le sommet présentent entre elles des vides qui sont nécessairement remplis de maçonnerie; autrement dit, chacune d'elles est un peu plus épaisse qu'il ne faudrait pour qu'elle eût la forme d'égale résistance, mais nous apprécierons cet excès d'épaisseur, et nous montrerons qu'il est très faible pour les voûtes d'un surbaissement notable.

La méthode fournira donc une voûte très voisine des conditions d'égale pression, et présentant un léger surcroît de résistance.

L'approximation étant ainsi par excès, aucune correction des joints n'est nécessaire. Il en résulte que les calculs sont assez rapides. La portée d'intrados, si l'on juge à propos de se la donner, n'est susceptible d'aucune variation.

Enfin la méthode conduit à une définition très simple des courbes d'intrados, d'extrados et de pression qui sont, comme on le verra, les projections d'une même courbe, et ont, par suite, leurs ordonnées proportionnelles.

Il résulte de ces relations très simples et de l'établissement de formules définitives, non susceptibles de corrections, qu'on peut étudier facilement les variations relatives des divers éléments des voûtes, et tirer de cette étude des conséquences intéressantes pour la pratique.

Exposé.

Soient ABC la courbe d'intrados (*fig.* 1) FIH celle d'extrados.

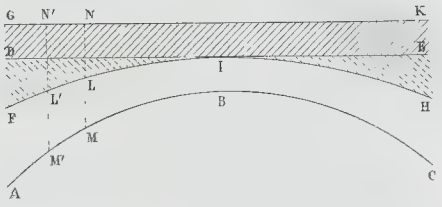


Fig. 1.

Nous admettrons, ce qui est conforme à la pratique ordinaire, que la voûte ait à supporter les charges suivantes :

1° Au-dessus de l'horizontale DE une charge uniformément répartie, comprenant un remblai, une chaussée et une surcharge uniforme. Nous appellerons g la charge uniforme qui résulte de ces éléments.

2° Entre l'horizontale DE et l'extrados, une charge de remblai ou de béton maigre, supposée homogène, et pesant h kilogrammes par mètre cube.

3° Enfin le poids de la voûte elle-même, compris entre l'extrados et l'intrados, à raison de r kilogrammes par mètre cube.

Nous considérerons (*fig.* 2), dans tout ce qui va suivre, une tranche de voûte de 1 mètre d'épaisseur, comprise entre deux sections droites.

Nous admettrons que, entre le sommet A et un point H quelconque de l'intrados, la voûte doit supporter la charge comprise entre le plan vertical médian et le plan vertical parallèle passant par le point H.

Cette hypothèse n'est pas celle qu'on fait d'ordinaire, et

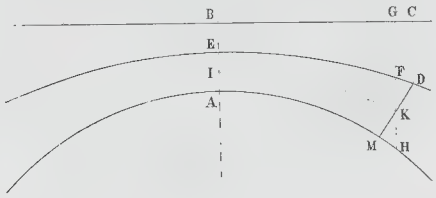


Fig. 2.

il est nécessaire d'entrer à cet égard dans quelques détails.

Dans les méthodes qui ont pour base la vérification de la stabilité par le tracé des courbes de pression, on trace, en général, des joints tels que MD (*fig.* 2) normaux à l'intrados. On admet que la portion de voûte AMDE doit fournir les réactions nécessaires pour faire équilibre au poids AMDCB, autrement dit que la composante verticale de la poussée au

point K de la courbe de pression doit être égale et contraire à ce poids.

C'est là une hypothèse absolument arbitraire; elle serait même contraire à la logique dans le cas qui nous occupe, car elle fait dépendre la répartition des charges, et par suite les conditions d'équilibre de la voûte, de la direction adoptée par les joints; or, il est bien évident que, dans une voûte homogène où les pressions sont à très peu près également réparties, la direction des joints est tout à fait indifférente à l'équilibre, pourvu qu'ils ne fassent pas avec la pression un angle assez grand pour qu'on ait à craindre des glissements; ainsi, il est clair qu'on pourrait les prendre normaux à l'extrados ou à la courbe des pressions, sans que les conditions d'équilibre fussent en rien modifiées.

Hypothèse pour hypothèse, mieux vaut en choisir une qui ne soit pas en contradiction évidente avec les faits; c'est ce que nous faisons en admettant que la portion de voûte AHFE supporte le poids AHGB, autrement dit que la composante verticale de la pression en K fait équilibre à ce poids, indépendamment de la direction donnée aux joints.

La différence entre les deux données n'a d'ailleurs, on le remarquera, qu'une faible importance au fond; car, alors surtout qu'on a affaire à des voûtes surbaissées, dans lesquelles l'inclinaison des joints sur la verticale n'est jamais très grande, il ne s'agit que d'une fraction assez minime de la charge totale à faire supporter ou non à la voûte de I en K.

Notre hypothèse a, nous le répétons, cet avantage de laisser la direction des joints complètement indéterminée, à la seule condition, que nous supposons remplie, de ne pas leur donner une inclinaison pouvant faire craindre des glissements.

La conséquence immédiate de cette hypothèse, c'est que l'élément de voûte MM'L'L supporte la charge comprise entre les deux plans verticaux MN, M'N' (*fig.* 1).

Appelons Q cette charge élémentaire, variable d'un élément à l'autre, et par suite fonction de l'abscisse x du point M pour une voûte déterminée.

Nous allons chercher en premier lieu quelle doit être la

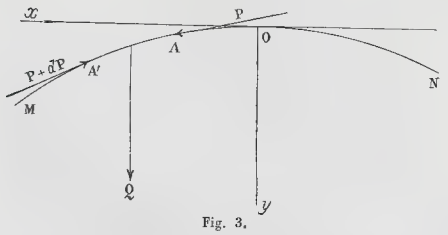


Fig. 3.

forme d'un filet MON (*fig.* 3), auquel nous supposons des dimensions transversales infiniment petites, pour que, chacun des éléments de ce filet ayant à supporter une charge Q, fonction déterminée de l'abscisse x, le filet soit en équilibre, ne subissant que des pressions tangentielles.

Nous rapportons le filet à l'horizontale Ox, tangente au sommet, et à la verticale Oy.

Soit AA' un élément dont la projection est dx sur l'axe Ox; appelons α l'inclinaison de la tangente en A.

L'élément est en équilibre sous l'action de trois forces :

1° La pression P, qui s'exerce suivant la tangente en A;

2° La pression $P + dP$, qui s'exerce suivant la tangente en A';

3° La charge verticale Q.

Les équations d'équilibre sont :

$$d(P \sin. \alpha) = Q \qquad (1)$$

$$d(P \cos \alpha) = o \qquad (2)$$

L'équation (2) donne en intégrant :

$$P \cos \alpha = C$$

C étant une constante, d'où

$$P = \frac{C}{\cos \alpha} \qquad (3)$$

Portons cette valeur de P dans l'équation (1), nous avons :

$$d(C\, tg\alpha) = Q$$

ou

$$C d(tg\alpha) = Q$$

Telle est l'équation générale à laquelle doit satisfaire la courbe du filet élémentaire.

Pour un autre filet on aura :

$$C' d(tg\alpha') = Q$$

en désignant par α' l'angle qui correspond à la même abscisse x.

De là $C\, d(tg\,\alpha) = C'\, d(tg\,\alpha')$, d'où en intégrant :

$$C \frac{dy}{dx} = C' \frac{dy'}{dx} \qquad (4)$$

Intégrons de nouveau, et rapportons les deux courbes à l'horizontale tangente au sommet, nous aurons

$$C y = C' y' \qquad (5)$$

Ainsi tous les filets répondant à la condition que nous avons énoncée plus haut jouissent de cette propriété que les ordonnées correspondant à la même abscisse sont proportionnelles.

Considérons un de ces filets en particulier; nous pouvons, tout en lui conservant une épaisseur transversale infiniment petite, supposer cette épaisseur variable, de manière que la pression tangentielle par unité de surface soit constante tout le long du filet.

La pression tangentielle totale ayant pour valeur, d'après l'équation (3)

$$P = \frac{C}{\cos \alpha}$$

l'épaisseur transversale devra être proportionnelle à $\frac{1}{\cos \alpha}$ pour que la pression par unité de surface soit constante.

Imaginons maintenant qu'au lieu d'avoir un seul filet supportant la charge totale, ce qui donnerait évidemment une pression par unité de surface infinie, nous superposions par le sommet un nombre n de ces filets, chacun d'eux supportant une fraction $\frac{1}{n}$ de la charge, et faisons croître n indéfiniment.

Ces filets successifs ne sont pas complètement déterminés, puisqu'ils sont assujettis simplement à la condition

que leurs courbes moyennes aient leurs ordonnées proportionnelles.

Si nous pouvions les superposer exactement dans toute leur étendue, sans laisser entre eux aucun vide, nous arriverions à constituer une voûte qui, en supposant tous ses éléments comprimés à une pression uniforme, que nous désignerons par ρ, ferait équilibre à l'ensemble des charges verticales Q.

Nous allons voir qu'en réalité la superposition exacte des filets ne peut exister; en déterminant la variation de leur forme de manière qu'aucun d'eux ne pénètre le précédent, nous trouverons qu'il existe nécessairement des vides entre eux.

Mais nous montrerons que pour les voûtes surbaissées, celles que nous avons particulièrement en vue dans cette étude, les vides entre les filets peuvent être réduits à une valeur relative très faible.

En les supposant donc remplis de maçonnerie, comme les filets eux-mêmes, ce qui est indispensable pour rentrer dans les conditions pratiques, nous troublerons, il est vrai, la répartition des pressions; mais nous la troublerons d'autant moins que les vides seront plus faibles.

S'il est démontré qu'ils n'ont qu'une valeur relativement insignifiante, on pourra admettre sans grande erreur que la pression est très près d'être uniforme, et égale partout à la limite admise ρ.

Tel est le fondement de la théorie que nous nous proposons de développer.

La constitution de la voûte au moyen de filets superposés travaillant également suppose que le mode de déformation de cette voûte est compatible avec le travail uniforme des filets.

C'est là une hypothèse différente de celle qu'on admet habituellement dans la théorie de la résistance des matériaux, laquelle consiste à prendre pour point de départ la déformation par sections planes, et à déterminer d'après cela les tensions ou pressions des différents filets.

L'hypothèse de la déformation par sections planes, très rationnelle quand on considère une pièce droite prismatique, ou plus généralement une pièce où les fibres sont parallèles à une fibre moyenne, ne l'est plus quand on a affaire à une pièce dissymétrique, comme une portion de voûte non extradossée parallèlement. Car les sections planes de déformation n'ont plus alors une direction nécessaire, celle perpendiculaire aux fibres; on est conduit à les choisir plus ou moins arbitrairement, et, suivant la règle qu'on adoptera pour le tracé de ces sections planes, on trouvera un travail différent en un point déterminé d'une fibre.

L'hypothèse que nous adoptons consiste à abandonner la considération des sections planes, et à regarder la déformation comme s'effectuant normalement aux courbes trajectoires orthogonales de toutes les fibres.

Il est facile de montrer, au surplus, que, dans le cas qui nous occupe, cette hypothèse est très peu différente de celle de la déformation par sections planes.

Considérons, en effet (*fig.* 4), une pièce ABCD en forme de trapèze symétrique par rapport à l'axe ox, et supposons une force P appliquée normalement au milieu de la face AB.

Dans l'hypothèse de la déformation par sections planes, la force P donnera sur un élément quelconque mn du plan AB une pression constante p par unité de surface.

Dans notre hypothèse, la pièce trapézoïdale doit être

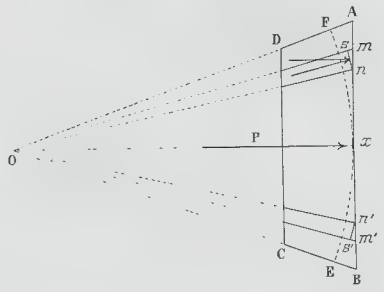


Fig. 4.

considérée comme formée d'une série de fibres passant au point O; leurs trajectoires orthogonales sont des arcs de cercle tels que EF décrits du point O comme centre.

Considérons la fibre qui comprend l'élément mn, et supposons que la pression dans toutes les fibres, mesurée sur leur section droite ns, soit q par unité de surface; nous pouvons décomposer la force q en deux autres; l'une perpendiculaire au plan AB, l'autre dans ce plan.

La première a pour valeur $q \times ns \times \cos\alpha$, α étant l'inclinaison du plan ns sur AB; elle est appliquée à une surface $ns \times \cos\alpha$; elle donne donc par unité de surface sur le plan AB une pression q; l'autre force située dans le plan AB est détruite par une force égale et contraire provenant de l'élément $n's'$, symétrique de ns par rapport à l'axe Ox.

Ainsi l'hypothèse de pressions égales appliquées dans le sens des fibres coïncide absolument, dans le cas qui nous occupe, avec l'hypothèse de la déformation plane, les trajectoires orthogonales des fibres se trouvant symétriques par rapport à la ligne moyenne Ox.

Si nous considérons maintenant (*fig.* 5) une portion de

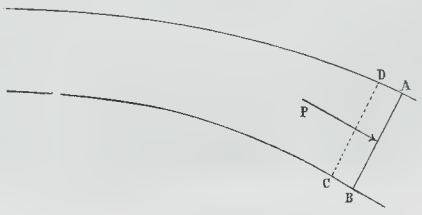


Fig. 5.

voûte de très faible étendue ABCD, dans laquelle toutes les fibres, entre CB et AD, sont supposées comprimées à des pressions uniformes par unité de surface, nous pourrons, en prenant AB perpendiculaire à la fibre moyenne, assimiler à très peu près cette portion de voûte au trapèze que nous considérions précédemment. La trajectoire orthogonale des

fibres est encore à très peu près symétrique par rapport à la force P.

Nous pouvons donc être assurés que notre hypothèse sur l'égale compression des fibres doit donner des résultats très peu différents de ceux que fournirait la considération des déformations par sections planes.

Toute incertitude à cet égard sera d'ailleurs levée par la suite, car nous montrerons directement, indépendamment de toute division en filets, que, dans la voûte tracée avec la forme d'égale résistance, la courbe de pression divise, à très peu près, en deux parties égales les joints qui lui sont normaux.

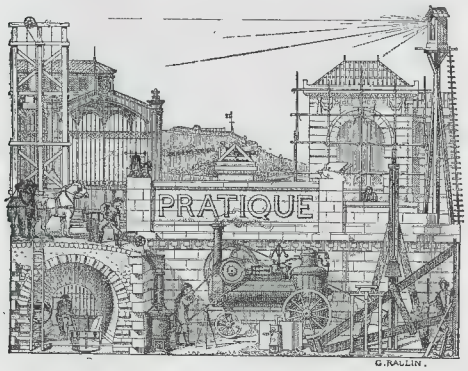
On a remarqué sans doute que nous traitons la voûte comme une pièce courbe continue. Cette manière de faire ne serait pas admissible pour une voûte où certains joints ne travailleraient pas à la compression dans toute leur étendue, autrement dit, pour nous servir de l'expression habituelle, où la pression appliquée à ces joints sortirait du noyau central.

Mais dans le cas qui nous occupe ici, tous les joints subissant des pressions uniformes, les conditions de stabilité sont absolument les mêmes, qu'il s'agisse d'une voûte continue, en béton, par exemple, ou d'une voûte formée de voussoirs séparés, à la condition toutefois qu'on ne tienne pas compte des différences de compressibilité entre les voussoirs et la matière des joints.

C'est ce que nous admettons avec la plupart des auteurs qui se sont occupés de la stabilité des voûtes, de ceux en particulier dont la méthode consiste à vérifier la stabilité par le tracé des courbes de pression.

TOURTAY,
Ingénieur des Ponts-et-Chaussées.

(*La suite prochainement.*)



MAISONS AMÉRICAINES

(Planches 9, 10 et 11.)

J'ai souvenir de mon vif désappointement lorsque, il y a trente ans, le vapeur transatlantique sur lequel j'avais pris passage, entra dans le merveilleux port de New-York. J'avais voulu voir les États-Unis d'Amérique, convaincu que l'esprit actif et énergique de l'américain du nord, débarrassé des tyrannies si impérieuses des traditions, n'avait pas dû se borner à faire de l'architecture archéologique, mais que l'esprit *go a head* qui le caractérise et le pousse, comme le Juif errant, toujours en avant, avait dû forcément le lancer dans des voies nouvelles, que les architectes du vieux monde, si pleins de dilettantisme, de raffinements et d'érudition, n'avaient pas encore même entrevues.

« Telle société, telle architecture ! » avais-je écrit il y a plus de quarante ans, dans les premières pages de cette *Revue*.

« *A peuple neuf et à des besoins nouveaux, nouvelle architecture* », m'étais-je dit, pensant à l'Amérique.

Et j'étais parti pour étudier sur place cette architecture nouvelle.

Hélas ! le premier édifice qui attira mon regard, en entrant au port, était une imitation du moyen âge militaire de l'Europe. La déception fut grande, et il me fallut quelques mois d'études et de réflexions pour comprendre que l'erreur était tout entière de mon côté.

Une architecture, en effet, ne se crée pas dans une génération, et l'américain du nord n'était pas si absolument dépourvu que cela de traditions. Il avait emporté avec lui celles de son pays d'origine, avec la langue, les mœurs et une forte empreinte du génie de sa race. Les États-Unis, en effet, étaient formés d'anciennes colonies anglaises, françaises et espagnoles, anglaises surtout ; aussi le souvenir de l'Angleterre dominait-il partout.

D'ailleurs, à cette époque, une partie notable des matériaux de construction qui avaient nécessité un travail préparatoire, venait d'Europe ; la moitié peut-être des couvertures des maisons et des édifices de New-York avait été apportée d'Angleterre, et comme, en Amérique, l'artiste industriel était rare et fort cher, souvent on couronnait des murs de marbre blanc, avec de superbes entablements taillés dans du sapin, coloré ensuite à l'imitation du marbre des murs ; comme, de même, des grilles de fonte, apportées d'Europe, étaient couvertes d'un enduit saupoudré ensuite de grès écrasé, pour figurer des clôtures en pierre.

Celui qui visiterait aujourd'hui les États-Unis et à qui on lirait ce qui précède, ne manquerait pas, en regardant autour de lui, de crier à l'impossible, parce que, dirait-il, un peuple ne se jette pas dans le progrès avec cet élan de locomotive lancée à toute vapeur. Il se tromperait cependant, comme, dans un sens contraire, je m'étais moi-même trompé. Les traditions de l'Europe sont pour l'américain comme l'orange qu'il achève de presser et d'épuiser, en attendant qu'il en rejette l'écorce. C'est de la haute pression. L'américain fait vite.

Dans nos *planches* 9, 10 et 11, nous donnons des

spécimens de constructions privées américaines. On y trouvera des souvenirs de toutes les contrées d'Europe. Ce sont encore, actuellement, des constructions courantes dans le pays.

Nous regrettons de ne pouvoir y ajouter, en ce moment, ce que beaucoup de nos confrères appelleraient les excentricités architecturales des États-Unis. Excentricités, certes il y en a; mais avec une hardiesse de composition, une audace de parti pris, un sens du confort et un luxe intérieur qui annoncent un germe vigoureux en train de bourgeonner vivement, et qui ne tardera pas à éclore brillamment.

Mais de grâce, qu'on ne juge pas de l'architecture américaine seulement par les quelques spécimens que nous en publions dans les trois *planches* placées sous les yeux du lecteur; la variété, là-bas, est si grande, qu'il faudrait bien des dessins pour en donner même une faible idée.

Dans une lettre reproduite dans cette *Revue* et datée de la Nouvelle-Orléans (1856), j'avais prévu et prédit qu'un étonnant mouvement architectural ne pouvait tarder à se produire en Amérique. Le premier besoin des colons américains, écrivais-je, a été de se mettre en rapport les uns avec les autres et avec l'Europe; il en est résulté un progrès surprenant dans la construction des vaisseaux naviguant sur les fleuves et les mers, dans l'organisation des chemins de fer, et — chose curieuse — dans la construction des *malles*. Sous ces trois rapports les Américains se sont mis promptement à la tête de l'humanité voyageuse.

Une fois les communications assurées, l'architecture sédentaire devait avoir son tour. Elle l'a. Bravo l'Amérique! *Go a head! Hurrah!* (1)

CÉSAR DALY.

TOMBEAU DE J. B. P. H. FÉRAUD

AU CIMETIÈRE DU SUD, A PARIS

Par M. G. RUPRICH-ROBERT, architecte.

(Planche 12.)

Paris, le 12 mars 1886.

A Monsieur le Directeur de la REVUE DE L'ARCHITECTURE.

Monsieur et cher Directeur,

Vous avez bien voulu nous demander une note sur le tombeau de Féraud. Elle sera aussi brève que celui-ci est simple.

Nous remercierons d'abord les anciens camarades de Féraud de nous avoir confié l'honneur d'être l'architecte du monument qu'ils lui ont élevé comme un témoignage de leur estime et de leur affection. Ils nous ont permis ainsi d'apporter à sa mémoire notre tribut d'admiration et notre dette de reconnaissance pour ses conseils d'ami vénéré et de camarade dévoué à notre père.

Ce fut à l'ombre de la palme africaine que Féraud parcourut sa trop courte carrière d'artiste, et qu'il créa ses plus belles œuvres : le séminaire de Kouba, Notre-Dame d'Afrique (1), la restauration de la cathédrale d'Alger, etc..., reflets puissants et vrais de l'Algérie française, qui resteront caractéristiques de l'architecture du pays à cette époque. Nous avons voulu le rappeler sur sa tombe (2); nous souvenir, par la composition générale de la stèle, qu'il était amoureux du grec, dont il nous parlait souvent avec enthousiasme; et garder assez d'indépendance pour rester Français, comme lui-même : voulant que cette simple pierre rendît mieux son image.

La partie supérieure du monument se compose de : 1° une stèle monolithe de 2m.60, avec porte-couronnes; 2° une dalle horizontale, aussi monolithe, fermant le caveau et portant sur trois parpaings. Des coupe-larmes préservent les joints, entre la dalle et la stèle, entre la dalle et les parpaings. Le tout est en roche d'Euville (3) et a été exécuté par M. Schmit, entrepreneur de marbrerie.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de mon respectueux dévouement.

G. RUPRICH-ROBERT.

PAROLES PRONONCÉES

Par M. Charles LUCAS, architecte

Élève de l'atelier Constant-Dufeux

A L'INAUGURATION DU MONUMENT

(20 juin 1885.)

Messieurs, mes chers Camarades,

S'il est un devoir qui, devant une tombe, s'impose, plus que toute autre, à notre génération enfiévrée, c'est celui d'oublier pendant quelques instants la lutte pour la vie, de nous recueillir dans la pensée de ceux des nôtres qui, comme Féraud, sont tombés victimes d'une sorte de fatalité antique, et de puiser, dans le souvenir de leur existence, le double exemple du travail et de la résignation.

Et quel endroit fut jamais pour nous plus propice à ce retour de l'âme sur lui-même que cet enclos funéraire (4),

(1) La Maison André, Daly fils et Cie publie en ce moment trois albums de photographies à bon marché, donnant les constructions les plus récentes des États-Unis du Nord américain.

(1) Ce projet ne fut malheureusement pas exécuté.

(2) Nous avons aussi donné un caractère oriental au rinceau à fleurs de pavots et à l'amortissement supérieur du galbe de la stèle.

(3) Le caveau, de deux places, est en moellon piqué, dit *grignard*.

(4) Le cimetière Montparnasse.

qui renferme le tombeau de notre vénéré maître Constant-Dufeux (1), non loin d'une de ses plus belles œuvres (2), et qui, récemment, a reçu deux des nôtres, appelés avant l'heure, et sans qu'ils aient pu tenir à notre art toutes les promesses que faisaient concevoir leurs sérieuses études (3).

Tous, mes chers Camarades, vous vous rappelez la figure inspirée de Pierre-Honoré Féraud; vous le revoyez, pendant les vingt-cinq dernières années de sa vie, affligé de cette cécité qui, avec sa longue barbe, blanchie par la souffrance et son front si bien modelé, lui donnait l'air d'un poète, d'un prophète, d'un *voyant*.

C'est que, poète, il l'était, et, conservateur des traditions de notre atelier, où il entra le troisième (4), c'était toujours lui qui, à la fin de nos réunions annuelles ou de celles trop rares destinées à fêter, avec le succès d'un seul, la joie et les espérances de tous, c'était toujours lui qui, avant la vieille *chanson de l'atelier* (5), improvisait, à la gloire du maître, ou d'un disciple qui passait maître à son tour, des vers empreints d'une chaude et vibrante énergie, et renouait ainsi, pendant quelques moments d'effusion, notre faisceau trop dispersé.

Aussi quel grand vide parmi nous, lorsque, pour la première fois, il fit défaut à notre réunion de janvier 1884, et quel chagrin intime nous serra le cœur lorsque, après un an d'une longue et douloureuse maladie, il nous fut enlevé à la fin du mois d'octobre suivant! ce sont ces sentiments qui, se faisant jour au banquet de cette année, nous suggérèrent l'idée de venir encore une fois saluer ce vieux pilier de notre atelier, cet ancien si bienveillant aux jeunes, et enfin nous nous sommes dit qu'il serait digne de son mérite et de nos regrets d'assurer la perpétuité de sa sépulture.

De cette pensée, et avec l'assentiment de Madame Féraud, est née notre modeste souscription, toute recueillie entre camarades, à laquelle ont seulement apporté leur concours trois ou quatre vieux amis et le Conseil municipal de Paris qui, à l'instigation d'un des nôtres (6), ne voulut pas rester sourd à une telle infortune (7), et aujourd'hui, après avoir remercié un jeune confrère, M. Gabriel Ruprich-Robert, qui a bien voulu, désigné comme il l'était par d'affectueuses relations de voisinage, dessiner cette stèle rappelant, dans son couronnement, la feuille de palmier d'Afrique à l'ombre de laquelle Féraud rêva de si beaux travaux et peut-être un peu de gloire, aujourd'hui nous remettons à sa digne compagne ce souvenir durable de notre respectueuse affection pour son mari.

Cependant, avant de quitter cette tombe, vous me permettrez d'exposer très brièvement aux plus jeunes d'entre nous ce que fut Féraud et quel souvenir il doit laisser dans leur esprit.

— Jean-Baptiste-Pierre-Honoré Féraud naquit, en 1817, à Nice, alors ville italienne, mais de parents français. Son père, capitaine au long cours, emmena souvent notre futur camarade dans ses voyages à travers les rivages méditerranéens, si colorés de soleil et d'azur; mais sa mère mourut jeune, et il reste de cette époque un portrait de Féraud, peint par une femme de talent et de cœur qui lui servit de seconde mère, portrait représentant un bel adolescent revêtu d'un de ces costumes fantaisistes, moitié artiste et moitié marin, et qui porte bien la date de 1830.

A cette époque, il avait, malgré ses voyages, acquis une forte éducation, et nous le retrouvons à Paris, vers 1835, entrant à l'École centrale des arts et manufactures. Mais Féraud était doué d'un tempérament trop artiste pour accepter cette discipline scientifique dont, comme à dessein, semblent être exclus tous les éléments du goût, de la forme et de la couleur: le *vrai* et l'*utile* ne pouvaient être sa religion que complétés et vivifiés par le *beau;* aussi, après une année passée dans les laboratoires de l'ancien hôtel Sallé, Féraud, rencontrant notre cher maître Constant-Dufeux, depuis peu revenu de Rome, trouva sa véritable vocation et se prépara, sous sa direction, à l'École des Beaux-Arts.

Nous ne rappellerons pas quel esprit d'exclusivisme régnait à cette époque dans l'enseignement de l'architecture à Paris; tous ici, depuis le maître regretté jusqu'au plus jeune, nous en avons souffert, et, sans maudire une fois de plus ces anciens représentants d'un faux art académique, intéressés au maintien de traditions aussi mensongères que surannées, nous souhaiterons à nos successeurs de trouver, plus encore même qu'aujourd'hui, des maîtres comme le nôtre, entièrement désintéressés et avant tout chercheurs de la vérité quand même et de l'idéal toujours!

Malgré une résolution bien regrettable et dictée par la souffrance, celle que prit Féraud de détruire, peu avant sa mort, nombre de belles études de ses premières années, quelques-uns d'entre nous connaissent plusieurs des projets qu'il rendit en seconde classe à l'École des Beaux-Arts et, parmi eux, *une Piscine publique* et *un Tombeau de famille*, deux études magistralement conçues, sobrement rendues et qui montrent bien comment, avec un peu moins de parti pris de la part des juges à l'endroit de tendances architecturales alors décriées et aujourd'hui acclamées, Féraud aurait pu fournir une belle carrière d'élève.

N'ayant plus rien à faire en seconde classe à l'École, puisque, comme la plupart de ses camarades, il semblait condamné à ne pas passer en première classe, Féraud, qui ne pouvait compter que sur lui, alla, en 1845, à Nantes,

---

(1) Œuvre de M. Ruprich-Robert, qui s'est efforcé de rappeler, dans une composition des plus originales, les principales œuvres du maître. — Voir *Revue générale de l'Architecture*, vol. XXXI, année 1874, et le *Recueil des œuvres de Constant-Dufeux*, autographié par ses élèves.

(2) Le *Tombeau de l'amiral Dumont-d'Urville*. — Voir *Revue*, vol. VIII, année 1848, et le *Recueil* cité plus haut.

(3) A. Bémont, mort inspecteur des travaux d'agrandissement de l'*École des Ponts et Chaussées*, et Félix Eyerre, architecte du *Groupe scolaire de la rue Camou*.

(4) Le premier élève de l'atelier fut Eugène Lacroix, mort en 1873, architecte du gouvernement et officier de la Légion d'honneur, qui avait commencé ses études d'Architecture sous la direction de Constant-Dufeux, à la villa Médicis, à Rome (voir *Revue*, passim, et *Société centrale des Architectes*, *Bulletin*, année 1873); et le second fut M. Ruprich-Robert, aujourd'hui le doyen par le talent et par l'ancienneté de tous ses camarades.

(5) Quand l'atelier Constant veille,
Que personne ici ne sommeille.
. . . . . .
(Composée par Féraud.)

(6) M. L. Cernesson, ancien architecte de la ville de Paris, membre et ancien président du Conseil municipal.

(7) La souscription a produit, avec les 265 fr. (représentant la moitié du prix du terrain) votés par le Conseil municipal, environ 1,700 fr.

comme inspecteur des travaux de l'hôpital, puis fut nommé, peu à près, architecte de la ville de Valenciennes et professeur à l'École de dessin de cette ville.

Survint la Révolution de 1848 et les injustes bouleversements qu'elle amena dans l'administration à tous les degrés. Féraud fut remplacé; mais, à cette époque où l'agriculture manquait déjà, sinon de bras, du moins de cultivateurs éclairés, on résolut de créer des écoles régionales pour développer l'étude de cette science si complexe et, grâce à ses relations avec M. Bartholoni père, Féraud reçut mission de diriger la construction de l'*École régionale de Riom-ès-Montagnes*, dans le Cantal. Autre fatalité : un propriétaire de la localité aussi noble que besoigneux, délégué par le ministre pour suivre cette opération, en géra mal les fonds, et, par suite de l'insuffisance des ressources, Féraud dut revenir à Paris, laissant inachevée une œuvre à laquelle il s'était dévoué, heureux qu'il était d'avoir à étudier un programme alors nouveau.

Pendant ces vicissitudes, avait été organisé à Paris, sous la direction de Viollet-Le-Duc, le service des architectes diocésains, et vous savez tous comme ce maître dans l'art du moyen âge accueillit alors avec bienveillance cette pléiade de jeunes architectes dont l'Institut avait paralysé la carrière d'école. Féraud, il faut l'avouer, avait peu de sympathie pour l'architecture ogivale, mais Viollet-Le-Duc appréciait en lui un véritable artiste, nourri par Constant-Dufeux des saines traditions de l'art antique, et il le fit désigner pour le diocèse d'Alger où, vingt années après la conquête, tout restait encore à faire.

C'est là, mes chers Camarades, la partie brillante, mais malheureusement trop courte, de la carrière de Féraud. Dès le 15 août 1853, avait lieu, avec grande solennité, la pose de la première pierre des travaux de consolidation et d'agrandissement de la *cathédrale d'Alger*, l'ancienne mosquée des Ketchaoua ou de Hassen, convertie en église, puis en cathédrale et en partie démolie et reconstruite, mais qui attend toujours son entier achèvement. Un grand médaillon modelé par un maître statuaire, M. Eugène Oudiné, le père de notre camarade, nous a conservé la silhouette du projet primitif de Féraud, celui dont la vue, gravée par M. Oudiné, fournit le sujet principal de la médaille commémorative distribuée à cette occasion (1), et dont l'exemplaire, en argent grand module, remis, en 1853, au maître de l'œuvre fut, quelques années plus tard, offert par lui comme pièce de mariage à la compagne aimée qui sut si bien adoucir les souffrances de ses dernières années.

Nous devons laisser de côté un beau projet de l'*église de Notre-Dame d'Afrique* qui fut, sur le désir de Mgr Pavy, modifié dans l'exécution par M. Fromageau, le successeur de Féraud comme architecte du diocèse d'Alger et lui aussi élève de Constant-Dufeux. Cependant une réduction du projet primitif qui semble toute prête pour la gravure et que nous avons pu voir il y a quelques jours (2), nous fait bien désirer de voir reproduire cette œuvre originale quoique inspirée par les édifices que la Rome antique avait élevés dans l'ancienne province d'Afrique et dont Féraud jugeait que la France devait rappeler la tradition monumentale après tant de siècles de barbarie et d'islamisme.

Mais l'édifice conçu tout d'un jet et exécuté rapidement qui conservera le mieux dans l'Afrique française le souvenir de Féraud et redira son talent aux générations à venir, est le *Grand Séminaire de Kouba* (1), aux environs d'Alger.

Tous vous connaissez ce plan simple et largement conçu, avec ses deux ailes de cellules si bien aérées partant du centre de l'édifice, lequel renferme autour de ses cours spacieuses les services généraux et est surmonté d'une coupole monumentale dominant toute la région (2). C'est là une pierre non sans valeur que Féraud laisse, marquée de son nom, dans l'histoire de notre architecture française contemporaine.

Ici, Messieurs, je voudrais m'arrêter, car vient l'ombre et la nuit. En effet, Féraud, qui avait toujours été affligé d'une myopie excessive, se vit bientôt atteint de cécité. Ses continuels travaux pendant les quatre années de son séjour à Alger et l'éclat trop brillant pour sa vue de l'atmosphère africaine, avaient déjà, en 1855, amené la perte de son œil gauche et, un jour de mars 1856, en redescendant du séminaire de Kouba, il se sentit tout à fait aveugle. Rien ne put conjurer le mal, ni l'art de l'oculiste, ni les soins les plus dévoués; notre camarade devait vivre près de trente années encore privé entièrement de la vue, et, abandonnant à un autre l'exécution des beaux projets étudiés à Alger, finir son existence lentement, entouré de l'affection de sa compagne et de quelques-uns d'entre vous qui, après la mort du maître, furent les seuls avec lesquels il put s'entretenir de notre art.

Il est cependant une dernière œuvre, celle-là littéraire, que nous devons rappeler ici, non sans une certaine émotion. Après la mort de Constant-Dufeux, son ami, M. César Daly, demanda à Féraud d'écrire une *Notice* sur la vie et les œuvres du maître (3), et tous, vous avez lu et apprécié cet éloge dans lequel le disciple sut témoigner au maître tant d'affection et de reconnaissance, en retraçant si habilement les circonstances diverses dans lesquelles eut à s'exercer le talent de Constant-Dufeux.

Au nom de tes camarades, au nom de cet atelier Constant-Dufeux dont tu étais la poésie, adieu Féraud, adieu!

Nous éprouverions quelque peine à placer ici, devant le discours si véridique et si plein de cœur de notre camarade et ami Ch. Lucas, un mot qui pourrait ressembler à un blâme adressé à lui, à propos de ce « peu de sympathie qu'aurait eue Féraud pour le style ogival. » Aussi que notre

(1) C'est aussi à la même époque que M. Oudiné fit de notre camarade Féraud un beau médaillon le représentant dans toute la force de l'âge et de la santé.

(2) Les trois dessins composant ce projet appartiennent, ainsi que ceux des deux projets d'école mentionnés plus haut, à M. Ruprich-Robert.

(1) *Kouba* doit son nom à la kouba ou tombe, édifiée en 1543, par Hadj-Pacha, qui sert de chapelle dans le jardin du grand séminaire. — L. Piesse, *Itinéraire de l'Algérie*.

(2) Cet édifice a été décrit et gravé dans la *Revue générale de l'Architecture*, vol. XVII, année 1859.

(3) *Revue générale de l'Architecture*, vol. XXIX, année 1872.

ami veuille bien nous pardonner, dans l'intérêt de la vérité, d'ajouter que si, selon les principes de notre atelier d'ailleurs, Féraud n'a jamais été partisan de reproduire, telles quelles, les œuvres de cette époque, il n'en a pas moins, et d'après les conseils de notre regretté maître Constant Dufeux, étudié et dessiné plusieurs édifices de ce temps, et qu'il n'a cessé de reconnaître la beauté des principes que contient cet art; il le *sut*, cet art, et le défendit sans confondre les principes avec la forme.

Ceci n'étonnera nullement ceux qui ont connu dans leur jeunesse nos maîtres de la génération de 1830. A cette liberté d'alors a succédé de nos jours, chez les jeunes gens, l'indifférence pour nos œuvres nationales (ne la leur enseigne-t-on pas d'ailleurs!), une certaine unité routinière, un

PENSIONNAT A FONTAINEBLEAU

art sans individualité, monotone vêtement, sorte de compromis de convention entre un semblant d'art antique romain et une petite Renaissance Louis XIII, qui, pour beaucoup d'architectes, paraît être la voie du progrès, et leur donner toute satisfaction. Il n'y a rien de commun entre les œuvres qui en résultent, et celles si viriles de Féraud qui connaissait la vraie architecture antique et notre architecture nationale, et qui obéissait à son penchant de chercheur.

V. Ruprich-Robert.

PENSIONNAT A FONTAINEBLEAU

SALLE A MANGER

Par M. Léon Labrouste, architecte.

Nous reproduisons ci-dessous une lettre de notre confrère M. Léon Labrouste, dans laquelle il donne la description d'un Pavillon du pensionnat très important qu'il vient d'exécuter et qui est de nature à intéresser les lecteurs de la *Revue*.

Paris, le 29 juin 1885.

Le pavillon représenté sur la figure ci-contre est situé à Avon, sur la grande avenue de platanes qui

conduit de la gare du chemin de fer à Fontainebleau; il dépend d'un pensionnat de demoiselles connu sous le nom des « Ruches », et qui est dirigé par Mlle Souvestre, fille de l'écrivain de ce nom, et par Mlle Dussaut.

La construction de ce pavillon est faite en briques et pierre; sa largeur est de 15 mètres et sa profondeur de 7 mètres. Sur la façade principale se trouve un *bow-window*, ou fenêtre, faisant une saillie de 1m.50, et qui est ouverte de trois côtés pour laisser la vue s'étendre sur le jardin qui entoure l'édifice.

Le rez-de-chaussée sert de salle à manger pour cent personnes. L'annexe contient l'office : l'escalier desservant le premier étage avec son vestibule, ainsi que l'entrée de service et la descente du sous-sol. Ce sous-sol renferme : les cuisines, un office, la laverie avec ses réservoirs à eau chaude et à eau froide, une salle fraîche, un vaste garde-manger disposé pour conserver la viande, le lait, etc., une salle pour les provisions et les légumes, une autre pour les conserves, enfin le calorifère et la soute au charbon. Le service entre le sous-sol et le rez-de-chaussée est fait à l'aide d'un monte-plats.

La salle à manger des élèves est décorée avec un certain luxe. De grandes tables Henri II, des dressoirs, des buffets, des étagères, des sièges décorent cette pièce, dont les murs sont ornés de pilastres et recouverts de tentures en étoffe. Des ventilateurs sont établis dans la corniche du plafond, afin de renouveler l'air de cette salle, éclairée au gaz.

Dans la cuisine sont installés un grand fourneau à bouilleur alimentant le réservoir de la laverie et une cheminée tourne-broche pour les rôtis. Le tuyau de fumée, en tôle, avec trappe de dégorgement à sa base, monte dans un coffre en maçonnerie, dont l'air surchauffé par ce tuyau s'échappe, entraînant avec lui l'odeur des mets, la fumée et la buée qui se produisent forcément, et qui, sans cette précaution, remonteraient à l'étage supérieur par la cage du monte-plats. Dans la salle fraîche, il a été établi des courants d'air pris au nord, et le pourtour est garni de dressoirs et de tablettes en ardoise. Les murs sont revêtus en faïence, et les portes ouvertes dans les séparations qui divisent cette salle sont pourvues de toiles métalliques qui s'opposent à l'introduction des mouches; enfin le plafond est garni de crocs pour pendre la viande.

Des water-closets sont installés à l'extérieur dans une courette.

Le premier étage renferme la lingerie. Il est accusé sur la façade par trois divisions : au milieu un grand vitrage éclaire la salle de couture et de repassage du linge, de chaque côté il y a des salles contenant des armoires avec portes à coulisse pour serrer le linge; derrière, dans l'annexe, se trouve la salle de réception et de départ du blanchissage; il y a aussi un water-closet.

Le service des égouts et des eaux a été particulièrement soigné.

Enfin, une galerie vitrée, sorte de serre de 20 mètres de long, relie ce pavillon avec le bâtiment principal.

Léon Labrouste,
Architecte du gouvernement.

ALIMENTATION D'EAU

DES MAISONS DE CAMPAGNE ET DE LEURS DÉPENDANCES

(Suite.)

Nous avons terminé, dans le volume XLII de la *Revue*, le Titre Ier de l'Étude que nous avions entreprise et nous avons traité dans ses détails la question de l'*approvisionnement* de l'eau dans la propriété à desservir. Nous avons à nous occuper maintenant de sa *distribution*.

TITRE II. — DISTRIBUTION DE L'EAU. GÉNÉRALITÉS.

Eu égard aux développements dans lesquels nous sommes entrés, nous pouvons considérer que l'eau est désormais à notre disposition, et qu'elle est emmagasinée dans un ou deux réservoirs principaux, où nous devons la prendre pour la conduire sur tous les points où son emploi est nécessaire.

Quantité d'eau que réclame l'alimentation projetée. — Une question se pose tout d'abord : quelle est la quantité d'eau totale à répartir? ou mieux : quelles sont les quantités d'eau à fournir sur les divers points de la propriété?

Les bases à adopter varient selon les circonstances.

En effet, dans les calculs de distribution les plus anciens, on comptait 70 litres par jour et par habitant. Aujourd'hui, ce chiffre est plus que doublé : à Paris, on admet 150 litres (ce chiffre comprenant les lavages et arrosages des chaussées, etc.).

Nous avons vu adopter le chiffre de 20 litres seulement par habitant de commune rurale.

L'écart est considérable entre ces deux chiffres; il s'explique par la nécessité où l'on est, dans les grandes agglomérations, de se préoccuper des conditions d'hygiène beaucoup plus qu'on ne le fait dans les petites villes ou dans les campagnes. En outre, le goût du confortable, plus répandu dans les grandes villes, porte à accroître le chiffre de la dépense d'eau. Les habitudes de propreté, poussées parfois à l'extrême, comme dans certains pays du Nord, où les lavages sont fréquents et abondants, augmentent dans une no-

table proportion le chiffre à prendre pour base de la consommation d'eau.

Nous croyons donc devoir indiquer :

1° Comme dépense d'eau minimum : 20 litres par habitant et par jour;

2° Comme dépense d'eau supplémentaire, variable selon les circonstances : de 0 à 50 litres par habitant et par jour.

Ce qui conduira à un chiffre de 20 à 70 litres par habitant et par jour.

On pourra admettre, en outre, 50 litres par jour et par tête de gros bétail (chevaux, bœufs, vaches), dans le cas où une exploitation rurale se trouverait annexée à la maison de campagne, et sans tenir compte du menu bétail (porcs, veaux, moutons, etc.), qui se trouve toujours dans une certaine proportion avec le premier.

La quantité d'eau nécessaire pour les surfaces à arroser (prés, jardins, etc.) peut être évaluée à 2 litres par mètre carré et par jour.

Dans le cas où des jets d'eau, des cascades seraient projetés, les débits prévus devraient être ajoutés aux précédents.

Avec ces données, il sera facile de déterminer le volume d'eau nécessaire en moyenne et par jour. Ce chiffre devra être majoré d'une certaine quantité pour permettre de parer aux aléas et de fournir aux premiers besoins en cas d'incendie.

Dans le cas où l'abondance des sources le permettrait, on pourrait augmenter les dimensions des réservoirs, de manière à y emmagasiner à la fois la quantité d'eau nécessaire à la consommation de deux, trois ou quatre jours consécutifs, ce qui réduirait la fréquence des mises en marche de la machine et les dépenses correspondantes.

A. — *Établissement des conduites dans la propriété, jardin, habitation.*

Étude de la distribution. — Ce premier travail une fois fait, on pourra procéder à l'étude de la distribution proprement dite.

Cette étude comprend :

a) Le tracé de la canalisation;

b) La détermination des diamètres des conduites;

c) La position et les dimensions des divers orifices (bouches, robinets, etc.) nécessaires, soit pour le service de la propriété, soit pour la vidange et le nettoyage des conduites.

S'il s'agit d'une distribution peu importante, comme serait celle de la plupart des petites habitations qui entourent Paris, et qui se composent d'un pavillon principal de 8 à 10 mètres dans chaque sens, d'un jardin de 500 à 2,000 mètres carrés, quelquefois d'une maisonnette de jardinier-concierge, la solution des divers problèmes qui précèdent ne présente pas de difficulté. Il n'est pas de petit plombier qui ne puisse faire convenablement le nécessaire.

Mais si la propriété à desservir a, comme constructions et comme étendue, une importance plus considérable, l'étude qui s'impose devient plus sérieuse, réclame plus de science dans sa préparation, plus de soin dans sa réalisation.

Nous allons entrer dans quelques détails sommaires à ce sujet.

Dans une grande propriété, — nous dirions presque dans une exploitation agricole, car fréquemment l'une comporte l'autre, et ce qui va suivre s'applique aux deux, — l'eau est employée à des usages divers, avec un débit variable et un degré de pureté plus ou moins grand. La distribution à faire n'est pas seulement une opération de *diffusion* pure et simple, c'est aussi une *répartition* en *quantité* et en *qualité* convenables.

Réservoir principal. — Réservoirs accessoires. — Ainsi, lorsqu'une habitation est très éloignée du réservoir principal (unique ou multiple) d'alimentation, et que, dans cette habitation, on doit établir une salle de bains, exigeant un volume d'eau relativement important dans un temps limité, un réservoir auxiliaire devient indispensable. Si la salle de bains est au rez-de-chaussée, il peut être suffisant d'établir ce réservoir dans la pièce même, ou mieux à proximité. Si cette salle comporte un appareil de douches, avec jet, il faut placer le réservoir aussi haut que possible pour avoir la plus grande pression possible.

Cette eau, telle qu'elle arrive du réservoir principal, peut être suffisante pour les bains, mais non pour les usages culinaires; de là, nécessité d'établir parfois un ou plusieurs filtres avec un réservoir spécial.

D'autres circonstances diverses peuvent encore rendre nécessaire l'emploi de réservoirs accessoires. Ces récipients supplémentaires ont enfin cet avantage important que, dans le cas de réparations ou de nettoyage, ils permettent d'éviter tout chômage de l'alimentation.

La question de l'installation de réservoirs accessoires est donc une question d'espèce et qui devra être résolue *à priori*. D'une manière générale, nous exprimerons cet avis que : le ou les réservoirs principaux étant établis comme moyen d'alimentation générale, il conviendra d'installer un réservoir spécial pour la maison d'habitation, un autre pour les dépendances (maison de jardinier, écurie, ferme, etc.); l'arrosage des jardins étant fait au moyen de bouches placées sur des branchements de la conduite principale.

Tracé de la canalisation. — La conduite principale

doit être placée de manière à réunir le réservoir principal aux réservoirs secondaires, en suivant autant que possible le plus court chemin, mais en respectant les constructions et les plantations établies ou à établir. Il y a grand intérêt, dans cette installation première, à prendre telles dispositions qui rendent les réparations aussi faciles et aussi peu onéreuses que possible dans l'avenir, soit à raison des travaux propres qu'elles nécessitent, soit à raison de la réparation des dégâts accessoires qu'elles peuvent comporter.

Il convient aussi d'éviter le plus possible, dans le tracé en plan, les courbes qui sont des causes de pertes de charge et, dans le profil en long, les montées et les descentes, qui sont contraires à une régularité de régime qu'il importe de chercher à maintenir et favorables aux rentrées d'air qui peuvent amener des accidents.

Détermination des diamètres des conduites, orifices, etc. — Cette question nécessite la résolution d'un certain nombre de problèmes et l'usage de tables, pour lesquels nous ne pouvons que renvoyer aux ouvrages qui traitent de cette matière, ou tout au moins aux aides-mémoires, tels que le *Recueil de formules, tables et renseignements pratiques* de Claudel, dans lequel les cas les plus simples ont été étudiés.

Nous insisterons sur ce point qu'il convient, en arrêtant les diamètres des diverses conduites, de ne pas les réduire à ce qu'indique rigoureusement le calcul. Il y a lieu de tenir compte des pertes de charge provenant de fuites, de dépôt calcaires ou vaseux, et enfin de l'augmentation éventuelle de débit à demander à l'installation, en se tenant aussi soigneusement écarté d'une économie excessive que d'une exagération immodérée.

Quant aux dimensions des orifices de diverses natures, bouches, robinets, etc., nous ne nous y arrêterons pas. Les modèles du commerce fourniront un choix nombreux des appareils de ce genre qu'il sera facile d'assortir aux diamètres des tuyaux. Ainsi que nous l'avons dit plusieurs fois déjà, il faut adopter de préférence les appareils dont le mode de construction est le plus simple et qui, à la campagne, peuvent être réparés le plus aisément par les ouvriers peu expérimentés dont on dispose.

Exemples de distributions. — Les plans reproduits par la *planche* 5 du volume XL de la *Revue*, sont ceux de deux installations importantes qui ont été faites par la maison Fortin Hermann et C^ie^. Ils permettent de se rendre compte de l'étude nécessaire dans des cas analogues.

La première, établie dans la propriété de M. Y., comporte une prise d'eau faite en rivière au moyen d'une pompe à vapeur. Les eaux sont refoulées par une conduite de 100 millimètres de diamètre intérieur dans un réservoir de 200 mètres cubes élevé dans la partie haute de la propriété. Une conduite de $0^m.135$, placée sous l'une des allées du parc, amène les eaux dans un réservoir placé à peu près au centre et d'où partent les conduites destinées à l'arrosage des deux terrasses et à l'alimentation du château. La partie de la propriété comprise entre les deux réservoirs et le jardin bas sont desservis par des branchements greffés sur la conduite principale de $0^m.135$. Les diamètres des tuyaux varient de 10 à 40 millimètres. Des bouches d'arrosage, espacées de 25 à 50 mètres, permettent de répondre convenablement à toutes les exigences.

La deuxième installation, faite dans la propriété de M. X., est moins importante. L'alimentation est établie sur le bord d'une rivière, qui, par une dérivation, a permis la création d'une pièce d'eau. Le réservoir est placé au sommet d'une tour en maçonnerie. La machine et la pompe sont établies dans un petit bâtiment contigu. La conduite de distribution principale donne naissance, dès son origine, à deux conduites de $0^m.06$ qui desservent les habitations et le potager. Elle se continue au milieu de la grande pelouse, qu'elle arrose au moyen de tuyaux de $0^m.04$ rayonnant de part et d'autre.

Ainsi qu'on le voit, il n'y pas de règle absolue pour la pose de ces conduites : on suit généralement les allées des jardins quand il faut atteindre un point déterminé ; on se tient au milieu des prairies, quand il faut les arroser ; des robinets d'arrêt sont placés de distance en distance pour isoler une partie quelconque de la conduite ; des bouches de décharge, en permettant la vidange et, par suite, le nettoyage et la réparation, sans que le reste de la conduite cesse de fonctionner (dans le cas, bien entendu, d'un réservoir supplémentaire, au moins, convenablement situé et raccordé).

Distribution intérieure. — Les indications qui précèdent se rapportent surtout à la distribution dans le parc ou le jardin, faisant partie de la propriété. Il nous reste à dire quelques mots de l'installation des conduites et des appareils à l'intérieur de la maison d'habitation.

Ainsi que nous l'avons conseillé, un réservoir auxiliaire pourra être avantageusement établi dans les combles, à l'abri de la gelée et de la poussière, avec un trop-plein se déversant dans les gouttières ou dans l'un des tuyaux de descente des eaux pluviales. Il y aura donc une conduite d'amenée et une conduite de distribution, cette dernière pouvant être utilisée, le cas échéant, comme conduite de vidange. L'emplacement le meilleur à choisir pour l'installation de ces colonnes montantes est le vestibule des lieux d'aisances. Les water-closets étant superposés aux divers

étages, il en est de même des vestibules qui les précèdent et l'on peut y établir dans un angle, à découvert ou dans un coffret, les tuyaux nécessaires, sans que les fuites, s'il vient à s'en produire, ou les réparations, chaque fois qu'elles seront nécessaires, y causent de gêne ou de dommages sérieux. A ces tuyaux on peut accoler une colonne d'incendie avec tuyaux et lance à proximité.

De la conduite descendante les eaux seront dirigées, au rez-de-chaussée, vers la cuisine, la laverie et l'office; aux divers étages, vers les water-closets, la salle de bains et les cabinets de toilette.

Nous croyons devoir recommander, d'une manière particulière, l'isolement des tuyaux des murs et des cloisons. Moins on a de conduites noyées dans les murs, moins on a de chances de dégradations, et plus les réparations sont faciles. Si l'installation première est un peu plus coûteuse, elle comporte de notables économies dans l'avenir.

B. — *Prises d'eau, bouches d'arrosage, bornes, bouches d'incendie. Appareils divers.*

Nous compléterons les indications qui précèdent en donnant quelques prix qui éviteront des recherches et permettront d'établir un devis d'une manière rapide et approximative.

Boîtes d'arrosage. — Les boîtes d'arrosage affectent des formes très variables, rondes, carrées, rectangulaires, polygonales et prismatiques ou tronc-coniques. Les unes sont construites de manière à être complètement enveloppées par le sol ou par la maçonnerie; dans ce cas, elles servent uniquement à l'arrosage au moyen de tuyaux et d'une lance à robinet; les autres, pour être placées en bordure de trottoirs et servant en même temps au lavage des ruisseaux. Enfin, elles peuvent encore contenir un raccord d'incendie.

Les premières varient, comme prix, de 18 à 33 et 40 francs, l'orifice intérieur des robinets variant de 15 à 40 millimètres.

Les boîtes d'arrosage en bordure de trottoirs, — les orifices variant de 40 à 60 millimètres, — coûtent de 60 à 100 francs.

Enfin, les boîtes d'arrosage dont la robinetterie se trouve enterrée à $0^m.75$ sous le sol, et dont la vidange se fait automatiquement pour être à l'abri de la gelée, coûtent de 50 à 120 francs pour des diamètres variant de 40 à 45 millimètres, et selon que les accessoires sont plus ou moins nombreux et plus ou moins parfaits.

Les regards en fonte ou en bois fretté, permettant d'atteindre avec une clef à long manche les robinets placés à une profondeur de $0^m.40$ à $0^m.85$, coûtent de 10 à 15 francs.

Pour compléter ce qui a trait aux arrosages, nous ajouterons que :

Les tuyaux en acier rivé, de $0^m.02$ à $0^m.05$ de diamètre, coûtent de 5 à 12 francs le mètre courant.

Les tuyaux en caoutchouc et toile, de $0^m.015$ à $0^m.040$ de diamètre, coûtent : de $2^f.25$ à $5^f.20$ le mètre, avec une toile; de $3^f.05$ à $6^f.50$ le mètre, avec deux toiles; de 4 à $9^f.50$ le mètre, avec trois toiles.

Les tuyaux en toile, sans couture, de $0^m.016$ à 0.044 de diamètre, coûtent de $1^f.05$ à $1^f.70$ le mètre courant.

Les tuyaux d'arrosage en tôle 30/35, par longueur de 2 mètres, montés avec jonctions métalliques et sur chariots (modèle de la Ville de Paris), non compris raccord, et amorces en caoutchouc, le mètre courant $10^f.30$.

Les lances d'arrosage *droites*, de 13 à 54 millimètres de diamètre, de $4^f.80$ à $32^f.50$, selon qu'elles portent ou non un robinet et sont munies d'un plus ou moins grand nombre d'orifices (jet simple, jet à souche, pomme, éventail, queue-de-carpe, etc.).

Les lances *courbes*, à soupape ou à robinet, qui se vissent sur les raccords des bouches d'arrosage et permettent le remplissage des seaux, arrosoirs, tonneaux, coûtent de 19 à 55 francs pour les diamètres variant de 21 à 54 millimètres.

Le prix des bornes-fontaines varie dans de très grandes proportions.

Les plus simples, avec robinet se fermant seul ou non, coûtent de 20 à 24 francs. Le prix augmente avec les dimensions, le degré de fini du modèle et la peinture ou le bornage, jusqu'à 60 et 80 francs. — Dans le cas où le robinet est remplacé par un repoussoir à jet libre ou intermittent, le prix s'élève jusqu'à 120 et 130 francs. Enfin, avec levier et contrepoids refoulant la colonne d'eau, raccord calibre d'incendie, souillard à grille au devant et disposition intérieure assurant l'incongélabilité de l'appareil, le prix atteint 200 et 224 francs, selon les dimensions.

Les postes d'eau en fonte émaillée coûtent de 60 à 75 francs, avec grille et bonde.

Les bornes-fontaines (type Wallace de la Ville de Paris), complètes, bronzées, avec socle, plomberie, prêtes à poser, reviennent à 1,386 francs.

L'aménagement des salles de bains comporte :

1° L'établissement de la baignoire. Celle-ci en zinc, suivant les dimensions et la confection d'une ou de deux gorges, coûte de 70 à 140 francs. — En cuivre étamé, ce prix s'élève de 180 à 240 francs. La nickelure augmente ces chiffres de 800 francs et l'argenture de 1,800 francs. — En fonte émaillée, le prix varie, suivant les dimensions, de 185 à 352 francs. — Quant aux robinets, ils coûtent de 10 à 30 francs chacun.

2° Les appareils de chauffage. Ceux-ci en tôle gal-

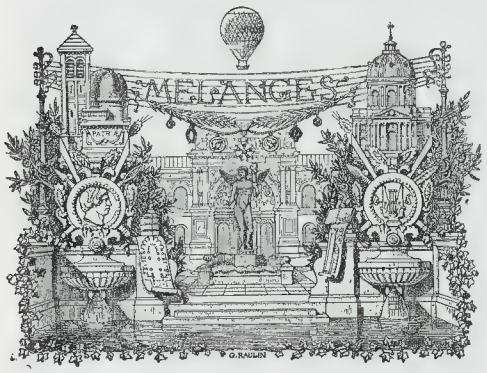
vanisée, de 100 à 200 litres, avec ou sans chauffe-linge, et selon que le chauffage s'effectue au charbon ou au gaz, coûtent de 170 à 375 francs en tôle galvanisée, et de 260 à 515 francs en cuivre rouge.

3° La pomme de douches avec son robinet à levier, à placer au sommet de la salle de bains, 17 à 77 francs, pour les diamètres intérieurs variant de 17 à 77 millimètres.

4° Les appareils de douches circulaires, avec bain de pluie et douche ascendante, coûtent : de 550 à 1,450 francs, selon qu'ils ont de quatre à dix cercles en cuivre rouge; de 750 à 1,800 francs, de quatre à dix cercles en cuivre nickelé; de 900 à 2,200 francs, de quatre à dix cercles, en cuivre argenté ou doré.

Ces quelques chiffres permettront de compléter les évaluations approximatives des installations d'eau dans le parc ou dans l'habitation, installations dont nous venons d'esquisser les dispositions générales.

E. Deharme, *ingénieur*.



PROMENADES A TRAVERS PARIS

ET A TRAVERS LES AGES

L'Exposition d'hygiène. — Le Water-Closet à travers les âges.

Monsieur le Directeur,

L'Exposition d'hygiène vient de s'ouvrir à Paris; et je retrouve encore quelques notes prises à l'Exposition du Travail ouverte l'année dernière; celle-ci se rattache à celle-là dans mes souvenirs par l'observation de progrès décisifs réalisés en France, pour ce qui concerne le water-closet.

Ainsi, vous soumettrai-je, monsieur — si le réalisme d'un aperçu de ce genre ne vous semble pas trop déplacé ici —, l'impression d'un coup d'œil rétrospectif, mais rapide, jeté sur ce sujet tout intime et d'une importance indéniable au point de vue pratique.

Comme termes de comparaison entre le présent et le passé des « lieux d'aisances » — et afin de suivre les développements instructifs, raisonnés, du confortable et de l'hygiène publique ou domestique — prenons donc d'une part, le *présent*, c'est-à-dire les latrines publiques installées récemment sur la place de la République, à Paris : appareils imités de l'anglais et dont une description, éclaircie par des détails graphiques, a été déjà publiée par la *Semaine des Constructeurs;* puis les cabinets d'aisances du système Jennings, à l'Hôtel Continental; les cuvettes hygiéniques, les siphons sanitaires à retenue et à chasse d'eau et les latrines à collecteur exposées par MM. Doulton; et enfin les nouveaux appareils à bascule, également exposés par MM. Rogier-Mothes; ces derniers spécialistes semblent s'être convertis, heureusement, au *siphon* et à la *chasse* d'eau — ce qui leur sera compté en mieux, et n'ôtera rien aux mérites de la bascule.

Ces divers types et modèles présentent à peu près les mêmes précautions adoptées contre les inconvénients connus et qu'on peut énumérer comme suit :

1° Les exhalaisons des matières fraîches et des urines que l'eau, retenue dans les appareils récepteurs, noie, dilue et entraîne par chasses brusques, en les isolant de tout contact avec les parois des récipients et des conduits : supprimant ainsi toute stagnation odoriférante. La retenue de l'eau, enveloppe isolante et véhicule des matières, est faite, soit par les radiers de déversoirs, par le contournement des siphons obturateurs, intercepteurs; soit par les valves à bascule; les chasses d'entraînement sont produites par « l'allumage » automatique d'un siphon à cloche dans le réservoir d'alimentation, ou par le moyen d'une soupape obéissant, dans le dit réservoir, à l'appel d'un cordon de tirage, ou, enfin, par la détente de la susdite soupape à bascule.

2° Le retour des gaz morbifiques, — ou tout au moins écœurants, — pouvant remonter de la fosse de l'égout, ou des conduites : ces gaz étant interceptés par le siphonnement des appareils hydrauliques.

3° La pression des dits gaz de retour contre la retenue des siphons pouvant produire, à l'intérieur, des projections de bulles ou même une pulvérisation humide; la ventilation des siphons, en aval de la barrière plongeante, a été l'objet de longues discussions entre les hygiénistes anglais et américains — les Français se passionnent peu pour ce genre de polémique —; et la conclusion, après accord définitif, a été l'adoption du ventilateur en couronne, de tout siphon sanitaire.

Enfin l'*eau*, prodiguée avec mesure et utilisée en toutes ses propriétés, semble être aujourd'hui la base de l'hygiène publique et particulière : lieux d'aisances et égouts ne sont plus que les parties d'un même tout : ramifications du système digestif des villes; et cela sans compter les ramifications du système nerveux ou auditif — réseau téléphonique, — électricité à domicile, qui déjà s'insinuent et courent parallèlement aux premières.

Prenons maintenant d'autre part, et pour la comparaison proposée :

Le *passé*, c'est-à-dire les rares indications que peuvent fournir les ruines antiques — telles que celles de Pompéï — sur le *lieu* d'aisances de la maison, *latrina*, dont parlent Suétone (*Vie de Tibère*) et d'autres auteurs latins; *latrina*,

synonyme de *lavatrina* — lieu de bain ou lavoir — indique bien l'usage de l'eau à profusion; à Pompéï les « retraits » ou « privés » se retrouvent sous forme d'enfoncement ou niche, cabine pratiquée toujours près de la cuisine (*culina*). L'Anglais Anthony Rich donne (*Dict. des antiq. grec. et rom.*), le croquis fait par lui-même à Pompéï d'une *latrina;* dans lequel « privé » débouche l'orifice d'un conduit, de diamètre considérable, sorte d'aqueduc en terre cuite qui amenait l'eau à ce réduit spécial. Les eaux ménagères et autres liquides de vidange étaient sans doute envoyées, par ce même passage hydraulique, au conduit (*cloacula*) tributaire de l'égout (*cloaca*), pour arriver au collecteur (*cloaca maxima*); un impôt spécial était levé (*cloacarium*) sur les habitants, pour l'entretien et la réparation des égouts. — Ceci ressemble bien à ce que l'on veut faire à Paris pour la taxe du « tout à l'égout ». — Et ces quelques indices témoignent surabondamment, ainsi d'ailleurs que les restes d'aqueducs, de châteaux-d'eau, de conduites particulières d'alimentation, et de fontaines à jet d'eau (*sipho*), en faveur du luxe sanitaire déployé par les civilisations antiques.

Les lieux d'aisances des anciens étaient donc lavés à grande eau, ainsi que leurs égouts et conduites.

A une civilisation dont les effets se faisaient sentir jusques sur le sol de nos ancêtres gallo-romains, l'invasion des barbares a fait succéder la misère et le farouche dédain de toute propreté; le christianisme n'a pu, pendant longtemps, ranimer dans notre vieille France autre chose que la morale; ni les rois primitifs, ni leurs sujets ne se baignaient tous les jours. Charlemagne, toutefois, était grand amateur de bains; et peu à peu les étuves, les bains chauds devinrent à la mode jusque chez les bourgeois des villes au moyen âge.

Quant aux latrines, retraits ou privés, on les voit installés pendant le moyen âge et la Renaissance : tantôt dans l'épaisseur des murailles de châteaux ou de manoirs — cela en forme de niches, munies de leurs cheminées de chute aboutissant à des fosses bien parementées, et voûtées en pierre de taille : et tantôt en encorbellement, au dehors des dites murailles, d'où tombaient, aux fossés, les matières et les liquides. Une dalle percée, en pierre dure, formait le siège; et les délicats avaient la ressource du coussin en couronne. Pas de cuvette, où il eût fallu le secours de l'eau pour le nettoyage; mais une chute ou trémie assez large pour éviter tout contact des solides, tombant ainsi de haut en bas, sans frottement et sans laisser de traces.

Tantôt installé dans une chambre ou garde-robe, et tantôt dans un poste de garde, à un trou ou à plusieurs, ces retraits ou niches, marquées seulement par des clotets ou cloisons mobiles, n'avaient d'autres inconvénients que les courants d'air du dehors au dedans. Quelquefois le siège était formé, comme ceux des prisons et des collèges d'aujourd'hui, de cylindres ouverts ou *boisseaux* en pierre de taille, à bords étroits ou margelle circulaire : supprimant ainsi la possibilité de « monter ». C'est ce qui existe encore, par exemple, dans les galeries ou mâchicoulis du château d'Azay-le-Rideau, dont la construction date de 1540 ou environ.

Plus tard, dans les châteaux ou à la Cour, on laisse aux gens de service l'usage direct de ces lieux d'aisances trop rudimentaires; et les gentilshommes efféminés usèrent, pour les cas graves, de la chaise percée. Ces chaises percées faisaient partie du mobilier intime des appartements particuliers. C'est ce qui fait dire à Viollet-Le-Duc (*Dict. de l'Arch. fr.*) dans son plaidoyer, peut-être un peu passionné en faveur du moyen âge, que « les seigneurs de la cour de Louis XIV se trouvaient, à Versailles, dans la nécessité de se mettre à l'aise dans les corridors, faute de cabinets ».

Il y eut de tout temps, croyons-nous, des gens pressés et peu soucieux des règles de la plus élémentaire discrétion, aussi bien autour du « Roi Soleil » que dans les châteaux de la féodalité. Mais c'était l'absence d'urinoirs commodes plutôt que celle des privés proprement dits, qui provoquait, chez les hôtes ou les visiteurs des palais — dont souvent ils ignoraient les « êtres » — ces oublis passagers.

Les maisons, hôtels et palais des XVI^e^, XVII^e^ et XVIII^e^ siècles étaient, aussi bien que ceux du moyen âge, munis de privés; tout le monde peut s'en convaincre en visitant les édifices de ce temps-là. Des architectes tels que Pierre le Muet, Daviler et Bullet, ou plutôt les annotateurs, commentateurs et éditeurs de leurs écrits, parlent avec trop de détails de ces installations intimes, pour nous laisser des doutes sur la recherche confortable imposée aux constructeurs de cette époque.

D'après ces renseignements on apprend que, probablement, la *cuvette* d'aisances date du temps de Louis XV; s'il y eut alors corruption des mœurs, il y eut, par contre, progrès vers l'hygiène domestique. Les passages suivants de la 3^e^ édition de l'*Architecture de Daviler* expliquent et détaillent la transformation des privés en véritables cabinets d'aisances : A cause des odeurs que répandaient dans les appartements les sièges de garde-robe usités jusque-là — les chaises percées —, on construisit alors des sièges à cuvette sur chausses d'aisances et fosses. Et ce fut pour conserver la commodité acquise et reconnue de la *chaise percée*, pour s'isoler de la chausse d'aisances, — « trémie de trois pieds en carré, dans œuvre, » — se garer des courants d'air qui montaient de ces larges cheminées de chute, que les architectes du XVIII^e^ siècle imaginèrent le siège à cuvette : dans un bloc de marbre blanc, un évidement de forme ovale avec tampon de vidange bondant un orifice d'évacuation; puis un robinet de lavage pour la cuvette; et, enfin, voici le comble du raffinement :

« On branche sur la même conduite un autre tuyau au bout duquel *il y a un robinet ployant qui, étant tiré par le moyen d'un registre*, se place directement sur le milieu *du Boisseau* (Cuvette) *et pousse en l'air une petite gerbe ou jet pour se laver* (c'est la douche ascendante), *suivant les saisons, à l'eau froide ou chaude*, lorsqu'on est sur le siège. (Daviler, *Art de bâtir*, 3^e^ édition, 1738, p. 217.) »

— Était-ce déjà assez complet, Messieurs les Anglais?

Et pourquoi donc disait-on, il y a quelque vingt ans, « lieux à l'anglaise », en parlant d'un cabinet confortable installé en France?

Nous verrons cela plus loin; continuons les citations :

Ces « ajoutoirs » des « garde-robes » de nos arrières-grands-parents se nommaient :

« ... 7 FLAGEOLETS (?); et sur leur conduite on en branche une autre plus petite, où est soudé un robinet qu'on ouvre pour se laver les mains; et l'eau en est reçue dans un bassin qui se décharge dans la chausse d'aisances. Tels étaient les lieux de *commodités* qui étaient ci-devant en usage; mais on en a imaginé depuis qui sont beaucoup plus en vogue et infiniment plus commodes. Ce sont ceux qu'on nomme *lieux à l'Anglaise;* on se réserve d'en donner la description.

Voici la suite de ce document textuellement transcrit :

..... Il ne nous reste plus qu'à faire connaître la façon dont on décore présentement les Garde-robes, auxquelles on a donné le nom de lieux à l'Anglaise.

« Quelque précaution qu'on prît par rapport aux petits lieux qui étaient ci-devant en usage, on n'avait pas encore pu empêcher que la mauvaise odeur ne se répandît quelquefois jusque dans les appartements, surtout dans les changements de temps; mais depuis qu'on a inventé ceux qui font le sujet de ce discours, on n'a plus rien à craindre de semblable. On en fait qui sont entièrement incrustés de marbre, d'autres dont les murs sont revêtus de carreaux de faïence; et le reste, ainsi que le plafond, est peint en grotesques... »

Puis donnant le détail d'un cabinet « à l'anglaise » en laissant de côté toutes ces dépenses de luxe inutile, le praticien ajoute :

« Le siège qui en fait la principale partie est logé dans le renfoncement d'une niche entièrement revêtue de menuiserie; il est de marbre et fermé par un couvercle en manière de lambris de menuiserie, qui se lève ou s'abat sur la lunette, ordinairement garnie d'un *bourrelet de maroquin* (!). Ce siège, tout de marbre, est creusé dans sa longueur en manière d'auge dont le fond forme un plan incliné qui va en pente jusqu'à l'endroit le plus profond, où est percé le trou qui sert d'entrée à la chausse d'aisances.

« Dans les maisons bourgeoises, on se sert de cuvettes de faïence pour cet usage (*Archit. prat.* de Bullet, not. de Seguin, édit. Didot, 1788). A droite, sur le siège, sont deux poignées, l'une desquelles fait tourner un robinet qui lâche une petite nappe d'eau entrant dans la cuvette; l'autre est un jet d'eau dont on fait usage pour la propreté. A gauche est une autre poignée qui lève aplomb une soupape de cuivre tombant juste dans le trou de la cuvette : lorsque cette soupape est levée, l'eau et les matières passent par le trou.....

« Mais pour se garantir des odeurs montant de la fosse commune, il faut un peu de précaution; on ne lève donc le tampon que lorsque la cuvette est bien garnie d'eau et on le referme au moment où il n'y en a plus..... »

C'est la chasse par retenue; le siphon, probablement connu des anciens, n'était pas encore trouvé pour les raffinés du XVIII[e] siècle.

Depuis plus de vingt ans, les architectes lyonnais font placer partout, dans leur ville, des cuvettes de fonte émaillée, en entonnoir, et se terminant en siphon à S. Tandis qu'à Paris, on ne sait pourquoi, le siphon n'est guère employé jusqu'ici que pour l'écoulement des eaux pluviales à l'égout. Et pourtant l'eau n'est pas plus prodiguée à Lyon qu'à Paris, au contraire; et le siphon, pour rester obturateur hermétique, n'a besoin que d'être en service, c'est-à-dire de recevoir journellement l'expansion, le déversement des liquides quelconques, ne fût-ce même que de l'urine. L'initiative officielle de M. Durand-Claye, ingénieur en chef de la Ville, et promoteur du « Tout à l'égout », fera probablement plus pour l'adoption du siphon, contre l'indifférence et la routine, que les démonstrations écrites et la propagande industrielle.

Pour finir, observons que le siège à cuvette évasée, à clapet et mécanisme — transformation du vase et de la chaise percée du XVIII[e] siècle, — n'a plus actuellement de motif avec l'obturation nouvelle des chutes, par le siphon hydraulique. C'est, au contraire, par la forme tubulaire à section ovoïde, que les parois verticales du récipient, ou regard de siège, satisferont à la propreté bien comprise; le niveau de retenue d'eau doit s'abaisser, comme dans les latrines collectives de M. Doulton (1), pour ne plus inquiéter l'assiette du visiteur, par la possibilité de rejaillissements.

Arrivé à ce perfectionnement rationnel, le siège d'aisances n'aura plus besoin du balai ou « lavette », cet accessoire obligé de toute cuvette évasée, dont la surface interne est exposée à une contamination inévitable.

E. RIVOALEN, *architecte.*

EXCURSIONS ARCHITECTURALES

Bruxelles, le 15 février 1886.

Monsieur le Directeur,

Dans un des derniers numéros de votre excellente *Revue* vous demandez pour celle-ci la collaboration de ses lecteurs, en ajoutant qu'elle serait aussi utile que facile.

Utile, c'est vrai; facile, j'en doute pour ma part et pour cause, mais vous demandez cela d'une façon si aimable, si ..... française, que, vrai, vous donneriez la démangeaison d'écrire à vos lecteurs les plus timides, les moins aptes à le faire, et j'en suis. Bref, puisque sans vous en douter, vous m'en avez donné la permission, j'en profite pour vous écrire ces quelques mots à propos de votre article sur « Trois livres anglais qui devraient être français. »

Vous louez fort l'initiative que prit E. Sharpe en organisant les excursions de l' « Association architecturale » de Londres, et vous semblez regretter que vos confrères français ne fassent pas de voyages semblables organisés, soit par la « Société centrale », soit par la « Société nationale ».

Cette idée « qui, elle aussi, devrait être française » a pris droit de cité en Belgique.

Je viens, pour appuyer d'un exemple nouveau les excellentes choses que vous dites à ce propos, vous donner quelques détails sur les excursions architecturales qu'organise la Société centrale d'architecture de Belgique.

Les premières eurent lieu en 1873; c'étaient tout simplement des promenades de quelques heures aux chantiers des édifices en construction, aux monuments de la capitale; puis vinrent des voyages plus longs dans les différentes villes du pays qui produisaient le meilleur des enseignements mutuels par l'analyse des édifices et par la communication réciproque des impressions que se faisaient entre eux les excursionnistes.

Bientôt ceux-ci élargirent encore le cercle de leurs études

(1) *Semaine des Constructeurs*, 10[e] année, p. 114.

et visitèrent successivement la Hollande, Lille, Cologne, Trèves, Maestricht, etc.

Enfin, ces excursions devinrent de véritables voyages, durant huit ou dix jours, et pendant lesquels furent visités Paris, Londres, les châteaux de Pierrefonds et de Coucy, les cathédrales de Soissons, Laon, Reims, Beauvais et Amiens.

En 1884, la Société centrale visita la Normandie et étudia successivement les monuments du Mans, de Vitré, Mont-Saint-Michel (dont M. Corroyer, votre éminent collaborateur, fit les honneurs), Avranches, Coutances, Bayeux, Caen, Lisieux, Trouville, Le Havre et Rouen, où ils reçurent l'accueil le plus chaleureux de la Société des architectes de la Seine-Inférieure.

L'année suivante, en 1885, ce furent les bords du Rhin qui attirèrent les excursionnistes. Les villes de Bonn, Coblenz, Francfort, Heidelberg, Spire, Worms, Mayence, Wiesbaden, Andernach, Sinzig, Remagen, le Drachenfels et Cologne furent successivement visitées.

Les membres des sociétés correspondantes de la Société centrale de Belgique ayant été invités à se joindre aux excursionnistes, quelques architectes français firent partie du voyage.

Enfin, cette année-ci, au mois de juin prochain, une excursion sera faite sur les bords de la Loire, pendant laquelle les villes et châteaux de Chantilly, Chartres, Orléans, Blois, Chambord, Chaumont, Amboise, Tours, Azay-le-Rideau, Chenonceaux, Bourges, Nevers, Gien, Sens, Fontainebleau, Saint-Germain-en-Laye, etc., seront visités et étudiés. Ces grandes excursions n'empêchent pas les petites, puisque de mois en mois il s'en fait dans l'une ou l'autre des villes du pays.

Les excursions à l'étranger sont précédées d'une conférence faite aux voyageurs par un des membres, et qui a pour objet le pays à visiter, sa géographie, son histoire, ses monuments et son art. Les voyageurs connaissent ainsi, *de auditu*, le pays à visiter avant d'y aller.

Pendant le voyage dans chaque ville, devant chaque monument, une notice descriptive est lue aux excursionnistes, et un photographe attaché à l'excursion prend des clichés des monuments les plus remarquables pour que, de retour au foyer, les architectes excursionnistes puissent conserver un souvenir de ce qu'ils ont vu.

De retour, ils entendent la lecture d'un rapport détaillé sur l'excursion, comprenant des détails historiques, des remarques diverses et un résumé de l'impression produite par les différents monuments visités.

Puis, pendant longtemps, l'excursion est le sujet de discussions, de controverses à propos de questions d'art et d'archéologie, pendant lesquelles on songe avec bonheur à ces quelques jours passés loin du foyer à admirer les chefs-d'œuvre de l'art, à oublier les petites tracasseries de la profession et à ne songer qu'à une chose : à l'architecture et à ses beautés.

Vous voyez, monsieur le Directeur, qu'en Belgique aussi on a senti l'utilité des excursions d'architectes, et vous remarquerez également que c'est en France que viennent principalement nos confrères.

Les étrangers viennent chez vous étudier les constructions des architectes français, car il n'y a pas que les Belges qui fassent des excursions semblables : nos voisins les Hollandais font de même, c'est pourquoi je dis : les étrangers.

Pourquoi vos confrères ne viendraient-ils pas voir ce que l'on fait à l'étranger?

Je sais bien toute la supériorité de l'art français, mais je sais aussi « qu'on a parfois besoin d'un plus petit que soi! »

Veuillez agréer, avec mes excuses pour tout ce bavardage, l'expression de ma haute considération.

P. S.

Nous ne pouvons que remercier cordialement notre correspondant de sa communication, si excellente sous tous les rapports. La Belgique nous offre un exemple à suivre; nous l'en félicitons, et nous souhaitons vivement et nous espérons qu'il ne sera pas perdu pour les confrères de France, retenus chez eux par de vieilles habitudes casanières qui sont à corriger, mais où la vanité et l'orgueil ne figurent pas. C. D.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

— **NÉCROLOGIE.** — Le dernier mois écoulé vient de nous enlever trois de nos plus sympathiques confrères :

M. Charles-Denis Neute, architecte-ingénieur belge, décédé le 2 avril dernier ;

M. Louis-Emile Laisné, architecte de la Ville de Paris, arbitre au tribunal de commerce de la Seine, membre de la Société centrale, frappé dans sa 52e année seulement ;

Et M. Gustave Auvray, architecte de la ville de Caen et des monuments historiques, officier de l'instruction publique, âgé de 63 ans.

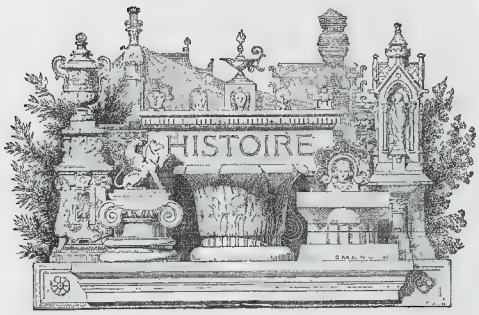
Gustave Auvray, ancien élève de Vaudoyer, a été notre collaborateur, et, à ce titre, autant que pour honorer la mémoire d'un confrère chez lequel se trouvaient réunis savoir et modestie, nous donnerons ici l'énumération de ses travaux :

Il a construit, à Caen, les Lavoirs, que nous avons publiés dans le volume XXVII de *la Revue*, le Jardin des Plantes, l'Ecole d'équitation, refait presque totalement le Palais des Facultés, agrandi la Mairie, édifié un couvent et un certain nombre de maisons particulières, restauré les églises classées de Saint-Pierre et Saint-Sauveur, à Caen ; de Saint-Contest de Creuilly ; de Mouen, dans les environs de ce chef-lieu. Enfin, à la pratique de l'Art il a joint le dur labeur de l'Enseignement : professeur pendant de longues années à l'école de dessin de Caen, il a su former de nombreux élèves.

— **NOMINATION.** — Nous avons à mentionner comme un acte de justice intelligente rendue à un artiste de mérite, la nomination de M. Charles Durand, architecte de la ville de Bordeaux, comme chevalier dans l'ordre de la Légion d'honneur, à l'occasion de l'inauguration faite le 17 janvier dernier par M. Goblet, ministre de l'instruction publique et des cultes, des nouvelles Facultés des Sciences et des Lettres, qu'il a construites à Bordeaux.

César DALY, *directeur, rédacteur en chef.*
Marcel Daly (*Ing.*), *sous-directeur.*
P. André, *gérant.*

PARIS. — IMP. C. MARPON ET E. FLAMMARION, RUE RACINE, 26.



RENAISSANCE HOLLANDAISE

HOTEL DES CONTRIBUTIONS A GRONINGUE.

(Planche 13.)

Notre *planche* 13 donne un spécimen de la Renaissance hollandaise du XVII^e^ siècle. L'édifice porte sa date : 1635. Il est d'ailleurs caractérisé par les formes de son pignon, — essentiellement septentrional, — dont le type se rencontre si souvent dans la seconde moitié du XVI^e^ siècle et la première moitié du XVII^e^. Ici toutefois on sent déjà que l'architecte devient plus peintre que ses prédécesseurs, et que les fantaisies du pinceau se substituent plus librement à la sévère correction du compas : les arcs des fenêtres ne sont plus des demi-cercles, et les coquilles qui les remplissent ont des allures peu contrôlées ; aux pignons, des têtes et des feuillages se combinent avec les formes architecturales, et les contreforts qui les complètent ont têtes et pattes, tout en conservant un aspect très architectural ; en somme, le décorateur prend ici une telle importance que le constructeur proprement dit semble chargé seulement de lui préparer le fond sur lequel il doit étaler ses fantaisies. C'est, du reste, partout le grand caractère de la Renaissance que d'y voir le sculpteur, le peintre et même l'orfèvre prendre la direction de l'architecture, devenue plutôt décorative et œuvre de fantaisie que l'expression d'un système de construction et d'un sentiment collectif. Tout cela, c'est de la transition — sociale et artistique ; — mais ces efforts énergiques, nombreux et variés, constituent un ferment utile, une sorte de détritus fécond, au sein duquel, sous l'effort de nos confrères, une nouvelle forme architecturale est en voie de naître, on n'en saurait douter. Donc, haut les cœurs ! et à l'œuvre avec confiance et espérance.

CÉSAR DALY.

CHAPITEAU

DE L'ANCIEN PALAIS DES TUILERIES

(Planches 14 et 15.)

Nous avons donné dans notre dernière année (*Vol.* 42, *col.* 148), la description de ce remarquable spécimen de l'architecture française du XVI^e^ siècle. Nous renverrons donc le lecteur à cet article, nous bornant aujourd'hui à y ajouter un renseignement complémentaire, à propos du beau chapiteau ionique que nous donnons dans nos *planches* 14 et 15 de ce volume.

On peut le voir au jardin du Luxembourg, dans la partie qui borde la rue de Vaugirard, entre le nouveau musée et la maison de l'architecte du palais, plus près de cette dernière.

LES TEMPLES JAPONAIS

(Planches 16 à 26.)

L'art chinois a exercé sur l'art européen une action que les critiques modernes semblent avoir beaucoup oubliée. « Le jardin anglais », par exemple, s'est appelé en Angleterre le « jardin chinois, » et n'a mérité son nom actuel que depuis les beaux travaux des jardiniers paysagistes britanniques du dernier siècle. Aujourd'hui c'est surtout l'art japonais, une brillante émanation de l'art chinois, qui représente l'influence de l'Extrême-Orient en Europe. Dans tous les pays européens, en France particulièrement, l'art décoratif sous toutes ses formes et dans toutes ses applications à l'industrie esthétique s'est imprégné de « japonisme ».

L'architecture cependant semble hésiter encore à exploiter cette source nouvelle d'inspiration. Pourquoi ? Un instant de réflexion suffit pour faire comprendre la raison de cette indifférence, plus apparente que réelle. C'est que l'architecture est non seulement un art esthétique, mais aussi une science et un art technique. Si l'artiste, simplement décorateur, trouve aisément des modèles japonais à reproduire ou à modifier, si les « motifs » fourmillent autour de lui dans les milliers de produits japonais qui se rencontrent chez les marchands de curiosités et dans les musées, il n'en est pas de même pour l'architecte. Celui-ci, au contraire, manque absolument de renseignements assez complets et d'une précision suffisante pour lui faire comprendre sérieusement en quoi consistent d'abord la science et la technie du bâtiment au Japon, et ensuite le caractère, le sens et l'origine de ses formes décoratives architecturales.

Pour ne citer qu'un seul exemple : la *couverture en tuiles* des édifices japonais, si caractéristique, où en trouve-t-on les détails pratiques indispensables à

l'architecte qui voudrait même ne construire qu'un simple kiosque japonais dans un lieu de plaisance ou dans une exposition universelle ?

Nous nous mettons en mesure de remplir cette lacune dans les renseignements nécessaires pour les architectes, et on prépare pour la *Revue*, en ce moment, les dessins dont les praticiens ont besoin.

Les *tombeaux* japonais méritent également l'attention de l'architecte, et nous en avons fait graver les plus beaux spécimens historiques, qui seront bientôt entre les mains du lecteur. Tout ce que nous donnerons est absolument inédit.

Mais c'est par l'étude des *temples*, dont le décor peut fournir de si riches « motifs » à nos confrères, que nous aborderons l'étude pratique de l'architecture japonaise.

Notre étude des *Temples* japonais comprendra :

Une *vue à vol d'oiseau et le plan général d'un temple de premier ordre ;*

Un parallèle de *plans* de divers degrés d'importance ;

Façades principale et latérale ;

La vue d'un *portique* (chromo) ;

Une chromo donnant un détail à grande échelle de la *travée d'un portique* richement peint ;

La vue d'un *plafond*, aussi en chromo ;

Enfin, des détails divers pouvant servir aux compositions que voudront entreprendre nos confrères.

Ces dessins sont exécutés en vue de rendre non seulement possible, mais facile, le travail de l'architecte désireux d'exploiter, au profit de son art et à la satisfaction de ses clients, demandant toujours du nouveau, une veine d'art très riche et encore vierge.

Aujourd'hui, nous mettons sous les yeux des lecteurs de la *Revue* la *planche* 21-24, sans y ajouter d'explication spéciale. Cette *planche*, pour le moment, ne parlera qu'aux yeux, et ce langage, pour l'artiste, est toujours le plus éloquent. Nous en reparlerons d'ailleurs dans l'étude spéciale sur les temples japonais que nous comptons donner dans le numéro prochain de la *Revue*.

CÉSAR DALY.

EVOLUTION HISTORIQUE

DES ÉGLISES CHRÉTIENNES

Planches 27-28 et 29-30.

Lorsqu'après le triomphe de Constantin, les chrétiens purent rendre leur culte public, ils furent autorisés à choisir parmi les édifices existants ceux qui paraissaient les plus convenables à la célébration de ce culte.

Les *basiliques* (1), où se rendait la justice et dans lesquelles se tenait l'assemblée des citoyens, leur semblèrent répondre le mieux à cette destination.

Ces *basiliques*, vastes salles rectangulaires, étaient divisées par des colonnades de trois ou cinq nefs inégales. Celle du milieu, très large, était terminée par une grande niche ou hémicycle de même largeur, couverte en demi-coupole, et précédée d'un espace transversal appelé par Vitruve *chalcidique ;* cette niche était accompagnée à droite et à gauche de petites salles servant au greffe, aux archives, etc. L'hémicycle, élevé de plusieurs degrés, au fond duquel se tenait le juge entouré de ses assesseurs, constituait le *tribunal*. Le chalcidique avait sans doute pour objet d'offrir un dégagement pour les auditeurs, tandis que la nef servait de *Bourse* et de salle d'assemblées. Les basses nefs étaient surmontées d'une galerie de premier étage.

Chaque ville avait sa basilique près du *Forum*. Rome en avait huit grandes, dont celle construite par Trajan dans son Forum, dite basilique *Ulpienne* (mise à jour par l'administration française en 1812), nous est la mieux connue (Voir plan et coupe *fig.* 1 et 2, *pl.* 27-28).

Pour convertir ces salles en églises, les chrétiens n'eurent qu'à installer le chœur dans l'hémicycle, où la *cathedra* de l'Évêque ou du doyen (*presbuteros*), présidant les offices, remplaça la *chaise curule ;* l'autel fut porté en avant, sous les yeux de l'assistance, dans le chalcidique (origine du *transept*), et les *ambons*, pour la prédication et la lecture de l'épître, plus avant encore, au milieu des fidèles. Les tribunes du premier étage, là où il en existait, furent affectées aux femmes et devinrent le *gynéconitis*, en conformité avec la tradition hébraïque.

La basilique romaine, ainsi convertie et, de plus, modifiée d'aspect par la substitution des arcs aux plates-bandes, devint le type des églises à nef, le *thème* auquel, de siècle en siècle, les architectes se bornèrent à ajouter des variations et des développements considérables, tels que les absides à chapelles rayonnantes de nos cathédrales ogivales, etc.

Mais en même temps naquit l'église circulaire, dont nous examinerons aussi le développement.

HISTORIQUE DE LA CONSTRUCTION DES ÉGLISES A NEF

I^re^ PARTIE

Le christianisme se propageant, les édifices appropriés ne suffisant plus, les chrétiens furent obligés de construire des églises, et ils prirent, surtout en Occident, le modèle qu'ils avaient sous les yeux, celui des basiliques, permettant de couvrir de grands espaces à peu de frais.

(1) De deux mots grecs *basileus*, royale, et *oïchos*, demeure, le droit de justice étant un attribut de la souveraineté.

Cette imitation est très visible dans l'église de Saint-Paul hors les murs, élevée à Rome par Constantin, au IV^e^ siècle ; elle a les mêmes proportions (*fig.* 5 et 6, *pl.* 27-28) que la basilique Ulpienne et les mêmes dispositions : cinq nefs, même largeur, 24 mètres pour la grande nef. Seulement le doûble chalcidique, sensiblement élargi et devenu le transept, est percé d'un grand arc triomphal en avant de l'autel. Le forum est remplacé par un *atrium* fermé, qui précède l'entrée. Les nefs sont couvertes par les charpentes apparentes des combles. Incendiées en 1823, elles ont été rétablies sans changements.

La grande largeur de ces nefs et la perspective profonde des colonnades y produisent à un haut degré l'émotion de la grandeur mystérieuse, tandis que les revêtements en mosaïque représentant les scènes de l'Ancien et du Nouveau-Testament, les portraits des papes, les scènes d'adoration sur les faces des arcs triomphaux du transept, celles de glorification sous la niche de l'abside, donnent à cet édifice une grande magnificence symbolique.

La basilique de Saint-Clément offre un autre exemple plus petit, mais avec chœur, chaire et ambons, *atrium* à l'entrée et porche.

Celle de Sainte-Agnès hors les murs, construite par la fille de Constantin, nous a conservé, aussi en petit, un exemple de basilique, mais avec galerie de premier étage pour les femmes dite *gyneconitis*. On y remarque déjà, dans les proportions, la prédominance de la *hauteur*.

En général, toutes ces églises, orientées de l'ouest à l'est, construites en briques, éclairées latéralement, sont décorées intérieurement de revêtements en marbre et de sujets peints à fresque ou en mosaïque. Les façades, contrairement à celles des temples, sont de la plus grande simplicité ; la façade principale est seule décorée de sujets symboliques, représentés en peinture ou en mosaïque (1).

Bien que les basiliques couvertes en charpente, plus nombreuses, eussent fourni la plupart des modèles, il y en avait d'autres complètement voûtées, telles que celle élevée par Constantin, au Forum, sur une disposition empruntée aux grandes salles des Thermes. Ces dernières salles, par leur forme rectangulaire, leur architecture monumentale, leur construction robuste, leurs grandes voûtes d'arête reposant sur des colonnes dégagées des piédroits, devaient naturellement appeler l'attention. Constantin y prit le plan de la basilique qu'il fit construire au Forum, dont les ruines sont encore si importantes et dont les figures 3 et 4 (*pl.* 27-28) représentent le plan et la coupe. Plus tard, la salle des Thermes de Dioclétien fut convertie en église, sous le vocable de Sainte-Marie-des-Anges.

Ce motif de voûtes d'arêtes portées sur des colonnes dégagées devint le point de départ de toutes les combinaisons des voûtes dans les nefs d'églises. Car on sait que les premières voûtes ogivales des grandes nefs de nos cathédrales, comme à Caen, à Laon et à Paris, furent élevées sur plan carré.

Enfin, les salles rondes de certains édifices, telles que les ruines de l'édifice appelé temple de *Minerva Medica* (*fig. a*), à Rome, fournirent aussi des modèles pour la construction des chapelles dans les absides. D'un autre côté, la forme de certaines églises fut empruntée aux chambres sépulcrales des grands mausolées à plan circulaire et couverture sphéroïdale. C'est ainsi que l'impératrice Hélène, mère de Constantin, fit construire sur cette disposition l'église du Saint-Sépulcre, à Jérusalem, dont le plan, déjà donné par la *Revue* (vol. IX. *pl.* 8), est encore reconnaissable, malgré les transformations, les additions, les incendies, les restaurations, et devint l'origine des églises à coupole.

Fig. *a.*

Ces deux points de départ constatés, étudions le développement de chacun des deux systèmes, leur adaptation progressive aux exercices et aux cérémonies du culte et leur perfectionnement, en un mot, la *formation* de l'architecture chrétienne.

CARACTÈRE DE L'ARCHITECTURE CHRÉTIENNE

Dans cette recherche, les plus actifs, les plus heureux artistes furent les Grecs. Ce sont eux qui, à l'*ordonnance horizontale* des temples et des basiliques, ont substitué l'*ordonnance verticale*. Ils comprirent de suite que les chrétiens, ne considérant la vie que comme une lutte pour le perfectionnement et lui assignant comme aspiration et récompense l'*ascension au ciel*, il fallait, dans la construction et la décoration des églises, exprimer cette aspiration par la *hauteur*, surtout au-dessus de la partie de l'église où se célèbrent les offices. De là leur adoption du système *pyramidal*, figuré dans les églises élevées sur plan carré, polygonal ou circulaire par la coupole centrale, forme simple, religieuse et imposante.

Malheureusement la conception religieuse des architectes grecs, interrompue par la conquête musulmane, ne put prendre tout son développement. Elle n'a donc pu suivre son évolution et atteindre son apogée comme l'art ogival au XIV^e^ siècle. La forme caractéristique de cette conception architecturale fut la *coupole*, comme celle des cathédrales du XIII^e^ siècle a été *l'ogive*.

(1) Voir Albert Lenoir, *Revue*, vol. IX, *col.* 420, Façades des basiliques vaticaniennes et de Saint-Laurent.

ÉGLISES A COUPOLES

Après l'abandon de l'architecture à plates-bandes et l'adoption des voûtes, la simplicité des voûtes sphériques, la facilité de leur construction, leur effet monumental, leur symbolisme religieux avaient frappé les Grecs, qui les préférèrent aux autres. Bien que les premières églises élevées par Constantin dans sa nouvelle capitale aient été, par économie, construites comme les basiliques romaines et couvertes en charpente, ce prince, au dire de son historien Eusèbe, fit édifier des églises circulaires, comme l'église de l'Ascension, sur le mont des Oliviers, et la basilique d'Antioche, qui était octogonale et entourée de chapelles en forme d'exèdres, sans doute à l'imitation de la salle romaine dite *de Minerva Medica*. Cette église d'Antioche aurait été ainsi le prototype des églises à coupoles sur plan polygonal de Saint-Vital de Ravenne, de Saint-Serge et Bacchus, à Constantinople, etc.; on y trouve même disposition du pourtour, du gynécée et de la coupole.

La caractéristique des églises à coupoles est donc la substitution à la nef allongée des basiliques, du *carré*, dans lequel fut inscrite *la croix*.

Après l'incendie de l'ancienne basilique de Sainte-Sophie (construite par Théodose), Justinien voulut la faire reconstruire sur un plan nouveau. Il en chargea, en 532, les deux plus célèbres architectes de l'époque, Arthémius de Tralles et Isidore de Milet.

Voulant exprimer d'une façon matérielle l'idée chrétienne de l'aspiration au ciel, ces artistes accusèrent nettement le principe de la nouvelle architecture religieuse, l'*élévation*, en accentuant à l'intérieur et à l'extérieur l'effet ascensionnel.

Le plan de Sainte-Sophie a trois nefs (*fig.* 5, *pl.* 29-30) d'une largeur totale de 70 mètres; celle du milieu a 81 mètres de longueur, avec la saillie de la chapelle absidale; celles des bas-côtés ont seulement 75 mètres.

La nef principale, qui s'élève fort au-dessus des bas-côtés, comprend : au centre, un carré de cent pieds, allongé de deux hémicycles aussi de même diamètre, et accompagnés d'exèdres dont celui du milieu, tourné vers l'Orient, renferme le sanctuaire.

Ces hémicycles et ces exèdres sont voûtés en demi-coupoles. Au-dessus, prenant naissance aux quatre angles du carré, s'élèvent quatre arcs réunis par des pendentifs sphériques, formant une couronne sur laquelle porte la grande coupole, dont le faîte intérieur atteint 65 mètres.

La couverture de cette immense nef est ainsi composée, non pas d'une voûte unique, comme la voûte romaine en berceau, ou d'arête, mais d'une série de coupoles suivant un mouvement ascensionnel progressif, conséquence de l'idée religieuse. De telle sorte, qu'au lieu d'un sommet en ligne horizontale, le faîte forme une courbe concave montante depuis 30 mètres au-dessus de l'entrée, jusqu'à 65 au centre, et redescend à 30 au-dessus du sanctuaire, ce qui, en augmentant son développement, accroît considérablement sa majestueuse ampleur. Aussi, l'effet est-il des plus grandioses : dès l'entrée, grâce à cette gradation des coupoles, le visiteur peut, à la fois, sans obstacle, saisir nettement l'immensité de cette église, et recevoir le maximum d'émotion que son aspect puisse produire.

A droite et à gauche sont les bas-côtés, surmontés, conformément à la tradition, de la séparation des sexes, née dans les synagogues, d'une tribune ou *gynæconitis*, largement ouverte sur la nef par des arcades à colonnes.

La lumière est distribuée régulièrement dans l'édifice, non seulement par les fenêtres des façades latérales, mais aussi par les ouvertures de la base des coupoles, qui y renvoient des effets chatoyants, et lorsque le soleil luit, font paraître la voûte comme suspendue dans les airs.

Quant à la décoration, en marbre sur les soubassements et en mosaïque représentant des sujets religieux sur les voûtes, elle est restée le *nec plus ultra*.

A la suite d'un tremblement de terre, l'extérieur a été malheureusement modifié par d'énormes contreforts rapportés contre le dôme, et par diverses restaurations (Voir l'ouvrage spécial de M. Salzemberg, Berlin, 1854, ou l'extrait donné par M. Léonce Reynaud, dans son *Traité d'architecture*).

Procope, l'historien de Justinien, parle aussi d'une église des Saints-Apôtres, composée de deux nefs formant la croix, couverte par cinq coupoles, celle du centre surhaussée et qui fut, sans doute, le modèle de Saint-Marc, et de Saint-Front, et l'origine du plan dit *en croix grecque*.

Cependant, dans toutes les églises construites plus tard en Grèce, on ne retrouve plus, de la disposition de Sainte-Sophie, que le dôme central reposant sur quatre piliers, entre lesquels s'ouvrent les quatre bras de la croix, celui à l'Orient (le chœur) étant le plus profond. Mais le dôme central se dessine d'autant plus nettement au dehors, qu'il est surélevé, exhaussé sur un tambour cylindrique, disposition qui servit de type aux coupoles de la Renaissance, mais qui fut aussi le point de départ des abus dont nous montrerons le défaut. Un grand nombre de ces églises sont encore bien conservées : celles d'Athènes, de Samari (Morée), de Daphni et du Théotocos, à Constantinople, etc.

La décoration intérieure de ces édifices fut d'abord disposée suivant la coutume romaine au III^e^ et au

IV^e^ siècles : comme soubassement, un décor de panneaux de marbre, formant un haut lambris jusqu'à la hauteur des premiers chapiteaux, etc.; au-dessus, des peintures en mosaïque représentant des scènes d'adoration et de triomphe, des portraits de saints; et, dans les voûtes, les apôtres, les anges, la sainte Vierge et Jésus-Christ. Les coupoles sont quelquefois, comme à Sainte-Sophie, divisées en zones verticales ou bandeaux rayonnants, qui augmentent encore l'effet ascensionnel. Plus tard, ainsi qu'on peut en juger d'après les vestiges conservés dans les petites églises d'Athènes, le lambris de marbre fut supprimé, les peintures ou les mosaïques commencèrent au-dessus du socle.

De la Grèce, le style dit *byzantin*, se répandit en Crimée et en Russie, où il s'est naturalisé, mais avec des déformations ou des exagérations. Il y est remarquable par la multiplicité pittoresque des coupoles, le galbe extérieur des dômes renflés à la base, pointus au sommet, et aussi par la coloration.

En Occident, il fut introduit en Italie sous Justinien même, et se signala par la construction de Saint-Vital (547), à Ravennes, alors résidence de l'exarque; puis, plus tard, au X^e^ siècle, à Venise, à Saint-Marc et Sainte-Aosca de Torcello.

Saint-Marc, dont nous donnons le plan et la coupe (*fig.* 8 et 9, *pl.* 29-30), et qui fut commencé en 977, a bien la forme d'une croix grecque, avec ses quatre bras égaux, et ses cinq coupoles, dont celle du centre a 13 mètres, et les autres 11 mètres seulement de diamètre. Légèrement surhaussées, elles sont séparées les unes des autres par des arcs-doubleaux de 6 mètres de largeur. De telle sorte qu'au lieu de l'unité de la *concentration* de l'effet, par la superposition pyramidale qui fait la grandeur de la nef de Sainte-Sophie, on a ici la *division* des effets, avec les deux séries de trois coupoles, sur lesquelles l'œil ne peut glisser sans être arrêté; par conséquent *diminution* au point de vue de la composition; ce n'est pas un *tout*, mais une *juxtaposition* de motifs semblables. Aussi, malgré la richesse des marbres et des mosaïques, l'effet architectural est-il moindre; le système de Sainte-Sophie, employé à couvrir la même surface de terrain, en eût produit beaucoup plus.

En France, Saint-Front, de Périgueux, est une imitation de Saint-Marc, dans laquelle ce défaut de composition est accru d'abord par une diminution de hauteur, puis par la substitution de l'ogive au plein cintre pour les arcs-doubleaux, et celle des ovoïdes aux hémisphères des coupoles. A l'extérieur, celles-ci étant en outre aplaties et abâtardies, produisent d'autant moins d'effet que le campanile monumental, simple accompagnement, dépasse, écrase la coupole, symbolique objectif religieux.

Dans la même région, les coupoles de Saint-Front furent imitées, mais mariées avec des ogives, notamment à Angoulême, à Fontevrault, etc., c'est-à-dire amoindries.

Au dehors, cette disposition, plus originale que belle, se propagea peu. (Voir de Verneilh, l'*Architecture byzantine en France*).

Cependant, deux siècles plus tôt, les églises circulaires avaient fait leur apparition dans les provinces rhénanes, à la suite des expéditions de Charlemagne en Italie. La chapelle de son palais d'Aix-la-Chapelle (qui existe encore), fut construite sur un plan octogonal entouré d'une basse nef surmontée d'un gynécée comme à Saint-Vital; mais la voûte centrale, très surhaussée, est à pans coupés en arcs-de-cloître et non en demi-sphère.

En Orient, après la conquête de Constantinople, les Turcs, non contents de prendre les églises existantes, firent construire de grandes mosquées (1) par des architectes grecs, qui y continuèrent la tradition du plan de Sainte-Sophie, mais sans grands perfectionnements.

Ce ne fut qu'en 1610 que l'architecte de l'*Amenieh* (*fig.* 10 et 11, *pl.* 29-30) le compléta en accompagnant le carré de la coupole (qui n'a que 19^m^.70) de quatre demi-coupoles. Malgré l'abâtardissement du style et des proportions, les incorrections et la pauvreté d'une décoration systématiquement misérable (badigeon à la chaux), c'est seulement là qu'on peut se faire une idée de l'effet aérien et majestueux que peut acquérir la coupole sphérique, sur pendentifs, entre quatre demi-coupoles.

En Occident, les architectes ne revinrent à la coupole qu'après la décadence du style ogival au XV^e^ siècle.

Mais avant de parler de ce nouvel essai, il est nécessaire de reprendre l'histoire des églises élevées sur le plan des basiliques romaines, d'où sortit, aux XII^e^ et XIII^e^ siècles, la cathédrale ogivale, par une série de transformations et de perfectionnements, d'abord très lents, par suite de la pauvreté du temps, puis actifs, ingénieux et brillants avec la prospérité.

A. Gosset,
architecte.

La suite prochainement.)

L'ARCHITECTE SEMPER

SA THÉORIE SUR L'ORIGINE DES STYLES

INTRODUCTION

Certaines personnes s'imaginent que la France s'arrête à ses frontières. Elle s'étend plus loin. Tout

(1) Notamment celle de Soliman le Magnifique.

homme dont l'esprit a été vivifié par la pensée française est un Français, et, s'il devient un jour grand homme, il honore la France, le berceau de ses idées.

A ce point de vue, la France se trouve partout; vous la verrez en Russie, que le général Lefort a organisée pour son ami Pierre le Grand; vous la rencontrerez à Berlin, car le royaume de Prusse a été fondé par Frédéric II, un vrai gaulois d'esprit, l'ami intime de Voltaire. C'est à sa religion, fille de la France, que l'Écosse calviniste (1) doit d'avoir donné au monde une fourmilière de grands hommes qui place ce pays à la tête de l'empire Britannique; c'est à Rousseau, aussi bien qu'à La Fayette, que l'Amérique doit sa Constitution démocratique.

A ce point de vue, l'Allemagne est en train d'élever des statues à un grand français, pas assez connu malheureusement dans sa patrie intellectuelle. Cet homme est Semper, le plus grand architecte que l'Allemagne ait jamais eu, et qui, à tout prendre, est, comme le musicien Wagner, un des plus grands génies du siècle.

Il y a dans tous les pays des architectes dont les œuvres peuvent rivaliser de mérite avec celles de Semper; mais voici un homme qui couvre l'Allemagne de monuments remarquables de toute espèce : magasins, villas, églises, théâtres, palais, musées, collèges, hôpitaux, gares de chemins de fer; voici un architecte qui remanie des villes entières comme Vienne, et pour qui tout cela n'est que le petit côté de ses œuvres et de sa vie. Ce qui immortalisera Semper, c'est son livre intulé *Le Style*, livre qui contient une vue d'ensemble de tous les arts, livre d'une hardiesse inouïe, soutenue par une érudition telle qu'il ne semble pas possible qu'il soit l'œuvre d'un seul homme. Il n'y a pas de science, pas d'art que Semper ne traite dans tous ses détails avec une exactitude qui ferait honneur à un spécialiste, et Semper a fait tout cela, non seulement au milieu de travaux qui occuperaient tout le temps de plusieurs architectes, mais au milieu d'une vie mouvementée, bariolée de duels, de révolutions et d'exil.

Semper est né à Altona, près de Hambourg, en l'an 1803; son père était un riche fabricant de drap, sa mère une Hollandaise. Il fit de brillantes études dans le collège de Hambourg, où il étudia avec ardeur le grec et le latin; plus tard, il va à l'université de Gœttingue et s'adonne avec non moins d'ardeur aux sciences mathématiques. Jusque-là, le jeune Semper avait montré une soif générale de savoir, sans tendance aucune vers une carrière quelconque. Son père lui proposa de faire des études de droit, mais Semper trouvait une carrière militaire plus à son goût. Père et fils tenant bon, la mère départagea les voix en faveur de la carrière d'architecte, comme moyen terme entre la vie militaire et les travaux sédentaires du jurisconsulte.

En 1825, Semper commença ses études d'architecture à Munich. Il avait alors vingt-deux ans, un fait auquel on fera bien de réfléchir; cela ne prouve-t-il pas qu'une haute culture générale est une excellente base pour les études spéciales de l'architecte?

Quoique fort studieux, Semper n'était pas un petit saint; il menait la vie à grandes guides et, à propos de dame, il eut un duel où il tua son homme. Forcé de quitter le pays à la hâte, il alla continuer ses études à Paris. Il resta à Paris, de 1826 à 1830, dans l'atelier de M. Gau, homme modeste dont les contemporains ne semblent pas avoir soupçonné les vues profondes. Mais nous en pouvons juger par ces lignes qu'il écrit à Semper pour le remercier de lui avoir dédié son premier ouvrage : « Ce livre me prouve que vous avez « bien compris mes leçons et je suis parfaitement « d'accord avec tout ce qu'il contient. Je suis à présent « richement payé de mes peines, car je puis espérer « voir la semence que j'ai semée donner d'abondantes « récoltes. »

Semper quitta Paris avec un camarade français nommé Jules Goury, un charmant compagnon, paraît-il, et les deux amis voyagèrent ensemble, pendant trois ans, en Italie, en Sicile et en Grèce. Peu de temps après son retour dans la maison paternelle, il publia ses notes de voyage, dans lesquelles il soutint, avec force exemples à l'appui, que l'architecture des anciens était essentiellement polychrôme. Ces idées, fort nouvelles alors, attirèrent l'attention sur lui et lui obtinrent probablement la place de directeur de l'École d'architecture de Dresde.

Dès lors, une carrière splendide s'ouvre devant lui; il devient l'architecte du roi, et il ne se construit pas de monument à Dresde qui ne soit de la main de Semper. Son théâtre, qui rappelle celui de Marcellus, et le nouveau musée de Dresde, répandent sa réputation au loin. Quand, tout à coup, arrive la révolution de 1848. Semper, qui allait à son bureau, passe une barricade qu'on dressait à la hâte d'une façon rien moins que scientifique; Semper s'arrête et s'écrie que l'on construit cette barricade tout de travers. « Eh bien, puisque vous vous y connaissez », répliquent les insurgés. « montrez-nous donc comment il faut faire ». Là-dessus. notre architecte leur construit une barricade presque imprenable; quand toutes les autres barricades sont balayées par les troupes du roi, la barricade Semper tient toujours. — Vous comprenez d'ici quel devait être son salaire pour un si beau travail. Heureusement pour les arts, des amis puissants arrivent à faire déguerpir notre héros; mais, hélas! c'en était fait de sa carrière.

(1) Non pas à cause du dogme, mais à cause de sa corollaire, l'instruction publique, populaire et universitaire, qui a distingué Genève, la Hollande et l'Écosse.

Il va maintenant avoir à subir la vie d'un exilé ; pour gagner le pain de sa famille, il compose des dessins industriels, il donne des leçons, il écrivaille dans les journaux. Triste expérience, n'est-ce pas ? C'est encore Paris qui l'accueille ; c'est là qu'il trouve de vrais amis, qui s'ingénient à le servir et qui finissent par lui procurer quelque emploi à l'exposition de Londres.

Enfin, de meilleurs jours reviennent pour lui ; S. A. R. Albert, prince consort d'Angleterre, le charge d'organiser l'enseignement artistique qu'on va fonder à Londres ; puis la Suisse l'appelle pour diriger l'école d'architecture qu'elle vient de créer à Zurich. C'est là que, pendant trois années, il fut mon professeur, nous ouvrant à mes collègues et à moi les trésors de son génie, trésors que je voudrais faire apprécier par mes compatriotes d'Angleterre et mes confrères de Paris. Mon maître est de nouveau chargé de grands travaux ; la ville de Zurich est transformée par son influence, comme autrefois Vicenza par Palladio ; le roi de Bavière lui commande un théâtre magnifique pour son cher Wagner ; l'empereur d'Autriche le consulte pour les améliorations à faire à sa capitale ; le théâtre de Dresde, le chef-d'œuvre de sa jeunesse brûle, et Semper est chargé de le reconstruire. Il ne le reconstruit pas, mais il crée un nouveau théâtre qui est à l'ancien ce qu'un homme fait est à un adolescent. Maintenant, chargé d'années, fatigué par une vie d'aventures, de triomphes et de déboires, le vieil architecte s'en va mourir à Rome, le 15 mai 1879, près des restes sacrés de ces monuments antiques qu'il a vénérés toute sa vie, et il repose au pied de la pyramide de Cestius, à l'ombre des murs de Rome. Dresde, parée des œuvres de sa jeunesse et de sa vieillesse, va lui élever une statue sur la place publique à côté de celle de ses plus grands rois, car celui-là était un roi de la pensée.

CHAPITRE Ier

NOTIONS GÉNÉRALES D'ESTHÉTIQUE. INFLUENCE DES MATIÈRES PREMIÈRES SUR LE STYLE.

Avant Semper, les Allemands avaient inondé le monde de gros bouquins abstraits et nuageux sur les principes de l'art. Ces livres étaient écrits par des professeurs d'esthétique, ornés de lunettes d'or, qui ne savaient ni sculpter, ni peindre, ni même dessiner. Leur science consistait en grands mots « tudescogrecolatins » et en bonnes phrases allemandes de cinquante lignes avec le verbe à la fin. Plus c'était obscur, plus c'était profond.

Semper a écrit deux gros bouquins, il est vrai, mais agrémentés de ses propres relevés, de ses compositions architecturales, de ses dessins originaux pour orfèvrerie, mobilier et tapisserie ; son ouvrage est l'œuvre d'un artiste autant que d'un savant, et ses écrits ont un but pratique.

Comme artiste, il aurait préféré créer des chefs-d'œuvre sans discuter des principes ; car, dit-il, la peinture, la sculpture et l'architecture, sont faites pour être vues et non pour être discutées comme des thèses de philosophie ; s'il écrit et s'il discute, c'est parce que son époque est peu favorable à l'art et parce que le sens instinctif du beau lui paraît émoussé. Il en donne plusieurs raisons ; entre autres, d'abord, la division du travail, qui empêche l'ouvrier de s'intéresser à une œuvre et de combiner en soi-même l'artisan et l'artiste, comme cela était le cas dans toutes les grandes époques de l'art ; il croit aussi que la rapidité avec laquelle les inventions se succèdent n'est pas favorable à l'art, car, dit-il, on n'a pas le temps de trouver la forme artistique qui convient à un nouveau produit, tant il est vite remplacé par un autre ; enfin, la facilité des communications, la multiplicité des journaux rendent les hommes si affairés qu'ils ne trouvent guère le temps pour la méditation et pour les jouissances artistiques.

Je vois d'ici tous mes lecteurs se récrier : et nos théâtres, et nos expositions, et nos écoles d'art ! Jamais les beaux-arts n'ont été autant cultivés qu'aujourd'hui. — Une question, s'il vous plaît, amis lecteurs : Dans les vingtaines de millions de jeunes filles qui fatiguent les pianos de l'Europe et de l'Amérique, sur cent, combien y en a-t-il qui sont musiciennes dans l'âme ? Ce serait difficile de le dire, n'est-ce pas ? Mais voici ce que nous savons : de toute cette énorme armée de soi-disant musiciennes, il n'y en a pas une qui ait composé le plus petit opéra, la plus petite sonate capable de passer à la postérité. — Il ne faut pas se laisser prendre aux apparences ; il y a de nos jours beaucoup de tartuferie intellectuelle et il y a malheureusement peu de gens assez honnêtes pour avouer que la peinture les laisse froids et que la musique les assomme. Ces foules énormes qui se pressent aux expositions de peinture, aux premières représentations, aux solennelles séances de l'Institut, quel est leur mobile ? — L'amour de l'art ? — Vous n'oseriez pas l'affirmer sans rire.

Semper, en vrai Don Quichotte, se décida à tenter de relever les arts en commençant par leur petit côté. Si jamais les arts se relèvent, dit-il, c'est parce qu'ils seront devenus l'affaire de tout le monde ; mais tant qu'ils trôneront seulement dans les académies, comme le privilège des gens distingués, ils seront des masques, beaux, peut-être, mais au fond des masques sans vie, car ils ne seront pas l'expression des aspirations artistiques des peuples.

Ce que Semper avait rêvé, il l'a en partie accompli :

le musée et les écoles de South-Kensington, dont il donna l'idée, ont initié les ouvriers et les pauvres gens aux mystères sublimes de l'art; les fabriques de l'Angleterre ont fait, grâce à ces institutions, des progrès immenses; puis l'Allemagne, l'Amérique, la Suisse, et enfin la France même, suivent l'exemple donné et bénéficient sans le savoir du génie de notre artiste.

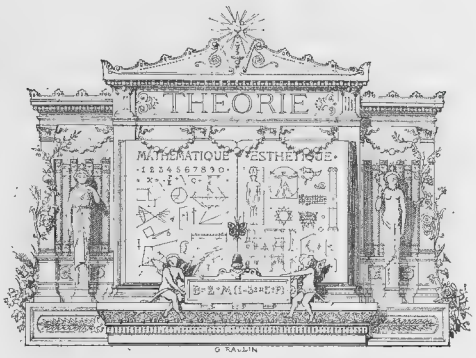
D'où lui est venu cette idée? Qui sait? Mais voici ce qu'il dit : « Déjà, lorsque étudiant à Paris, je me « promenais dans les collections de fossiles du Jardin « des plantes, en observant comment, dans la nature, « une donnée très simple apparaissait dans toute une « famille d'êtres avec des modifications à l'infini, je « me demandais s'il n'en était pas de même dans les « arts, si tout ce que nous voyons n'avait pas à sa base « quelques éléments très simples modifiés à l'infini « par toutes sortes de circonstances. Ces réflexions « m'imposèrent la conclusion qu'à l'origine de la civili- « sation humaine, l'art a commencé dans les petits « métiers. C'est dans les humbles produits de ces « petits métiers que nous surprenons à l'origine les « éléments des arts décoratifs et les principes qui « animent les beaux-arts. »

Le livre de Semper, intitulé *Le Style*, n'est autre chose que la démonstration des dettes que tous les arts ont contractées envers les petits métiers. Il y décrit donc minutieusement chaque métier, ses procédés et ses produits, et puis nous montre les éléments artistiques qui en sont découlés. Il parle surtout de l'architecture, cela va sans dire; mais on verra que l'influence des petits métiers ne s'arrête pas là, qu'on les retrouve partout et qu'ils ont même fourni les symboles dont nous nous servons pour exprimer des idées abstraites, philosophiques ou religieuses. Un exemple suffira pour s'en rendre compte; dans beaucoup de langues les mots, pour exprimer l'idée abstraite de nécessité, ont la même racine que les mots qui signifient coudre, en allemand *noht* et *naht*, en grec νεω et ἀνάγκη, en sanscrit *nah* et *natha;* et c'est bien naturel, car l'idée de nécessité n'est-elle pas rendue évidente dans l'acte de la couture, le procédé nécessaire pour former un habit de plusieurs petites pièces. A cette même idée se rattachent certains signes religieux, les nœuds de serpents, par exemple, que l'on retrouve chez presque tous les peuples, le nœud étant peut-être la forme la plus primitive de la couture.

LAWRENCE HARVEY,

Architecte, ancien élève de Semper et de l'Ecole des Beaux-Arts de Paris. Membre de l'Institut Royal des Architectes britanniques.

(*La suite prochainement.*)



ÉTUDE

SUR LE

CALCUL DES ARCHES SURBAISSÉES

EN MAÇONNERIE

(*Suite.* — Planche 7-8)

Nous avons vu que la courbe définissant un filet quelconque était assujettie à la condition

$$C\,d\,(tg\,\alpha) = Q,$$

Q étant la charge sur un élément dx de l'intrados, ou plutôt, puisque nous partageons également la charge entre les filets, à la condition

$$\delta C\,d\,(tg\,\alpha) = \delta Q$$

δQ représentant la fraction de charge afférente au filet considéré.

La charge totale Q sur un élément dx a pour valeur

$$Q = \left\{ g + hy' + i\,(y + A - y') \right\} dx$$

en appelant y et y' les ordonnées des courbes d'intrados et d'extrados qui correspondent à la même abscisse x et A l'épaisseur à la clef.

Nous savons que tous les filets ont leurs ordonnées proportionnelles; il en sera donc ainsi des courbes d'intrados et d'extrados, et nous aurons

$$y' = \beta\,y$$

β étant un coefficient à déterminer ultérieurement.

Par suite :

$$Q = \left\{ g + A\,i + (i + \beta h - \beta\,i)\,y \right\} dx;$$

si nous posons

$$g + A\,i = m \qquad (6)$$

$$i + \beta h - \beta\,i = n \qquad (7)$$

nous voyons que la charge Q en un point quelconque de l'intrados est de la forme

$$Q = (m + n\,y)\,dx$$

m et n étant des coefficients indépendants de x et de y.

Pour un filet élémentaire quelconque, la charge sera

$$\delta Q = (\delta m + \delta n \times y)\,dx$$

les quantités δm et δn représentant la même fraction des quantités m et n, de telle sorte que, δm et δn diminuant indéfiniment, on ait constamment

$$\frac{\delta m}{\delta n} = \frac{m}{n},$$

et y représentant, non pas l'ordonnée du filet considéré, mais celle de la courbe d'intrados ayant la même abscisse.

Il est aisé, d'après cela, de déterminer la forme du filet d'intrados.

Nous avons, en effet :

$$\delta C \,.\, d\,(tg\,\alpha) = (\delta m + \delta n \,.\, y)\, dx$$

ou

$$\frac{\delta C}{\delta n} \cdot \frac{d^2 y}{dx^2} = \left(\frac{m}{n} + y\right) dx.$$

La méthode d'intégration de cette équation est connue; nous nous dispenserons d'en donner le détail; on trouve en déterminant les constantes de manière que pour $x = o$ on ait : $y = o$ et $\frac{dy}{dx} = o$

$$y + \frac{m}{n} = \frac{1}{2}\frac{m}{n}\left\{ e^{\sqrt{\frac{\delta n}{\delta C}}x} + e^{-\sqrt{\frac{\delta n}{\delta C}}x} \right\}. \qquad (8)$$

Cette équation est de même forme que celle que M. Denfert-Rochereau établit au commencement de son mémoire, et qu'il prend pour point de départ de sa théorie, en la considérant comme pouvant représenter approximativement la courbe de pression de la voûte cherchée.

Remarquons en passant que, d'après l'équation (3), la constante δC n'est autre que la poussée à la clef du filet d'intrados.

Si nous appelons p et q la demi-ouverture et la flèche de la voûte, cette constante se déterminera en faisant $x = p$; $y = q$ dans l'équation (8), ce qui donne :

$$1 + \frac{n}{m} q = \frac{1}{2}\left\{ e^{\sqrt{\frac{\delta n}{\delta C}}p} + e^{-\sqrt{\frac{\delta n}{\delta C}}p} \right\}.$$

Posons

$$\frac{n}{m} q = r; \qquad e^{\sqrt{\frac{\delta n}{\delta C}}p} = \omega.$$

Nous aurons :

$$1 + r = \frac{1}{2}\left\{ \omega + \frac{1}{\omega} \right\}$$

d'où

$$\omega = 1 + r + \sqrt{(1+r)^2 - 1}.$$

Le signe — est inadmissible, car ω est nécessairement plus grand que 1.

Avec ces notations, l'équation de la courbe d'intrados prend la forme :

$$1 + \frac{n}{m} y = \frac{1}{2}\left\{ \omega^{\frac{x}{p}} + \omega^{-\frac{x}{p}} \right\}. \qquad (9)$$

Les quantités m et n et la quantité ω, qui en dépend, ne sont pas connues *a priori;* nous verrons plus tard quelles valeurs il convient de leur attribuer en fonction des données.

Notons dès à présent que la tangente en un point quelconque de l'intrados est facile à construire, car on déduit aisément de l'équation (9) la relation

$$\frac{\delta C}{\delta n}\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \left(y + \frac{m}{n}\right)^2 - \frac{m^2}{n^2}$$

ou

$$\frac{\delta C}{\delta n}\, tg^2\,\alpha = y^2 + \frac{2m}{n} y. \qquad (10)$$

L'équation du filet d'intrados étant connue, celle d'un filet quelconque en résulte immédiatement; car, les ordonnées correspondant à la même abscisse étant, comme nous l'avons vu, proportionnelles, on a :

$$\delta C' \times y' = \delta C \times y. \qquad (11)$$

La constante $\delta C'$ est arbitraire.

Nous allons actuellement la déterminer de manière à réduire au minimum les vides existant entre les filets successifs.

Pour apprécier ces vides, nous allons calculer la pression par unité de surface qui se produirait en un point donné d'un filet quelconque en supposant que la pression $\frac{\delta C'}{\cos \alpha'}$ qui existerait en ce point si les filets étaient isolés et indépendants se répartit non seulement sur la section transversale du filet, mais sur cette section augmentée du vide qui la sépare du filet immédiatement voisin.

Cette pression, nous avons à peine besoin de le dire, est fictive, car rien ne prouve qu'elle puisse correspondre à un état d'équilibre; mais il est clair que, si le minimum de la pression ainsi calculée est très voisin de la pression normale ρ, c'est que les vides sont relativement très faibles, et que la voûte est très voisine des conditions d'égale résistance.

Soient AB un filet quelconque (fig. 6), A′ B′ le filet voisin; les deux courbes sont séparées à la clef par un intervalle AA′ égal à l'épaisseur à la clef du filet AB, puisque nous superposons les filets par leurs sommets.

Appelons a l'épaisseur à la clef comprise entre l'intrados et le filet AB; l'épaisseur AA′ sera da.

Nous savons que la pression à la clef du filet A est égale à $\delta C'$; pour que la pression par unité de surface soit égale à ρ, il faudra que

$$da = \frac{\delta C'}{\rho}.$$

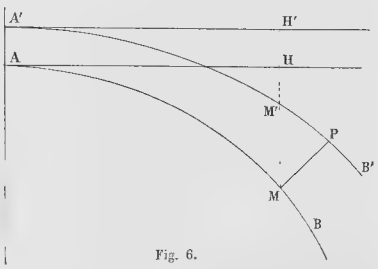


Fig. 6.

La pression en un point quelconque M du filet AB a pour valeur

$$\frac{\delta C'}{\cos \alpha'}$$

α' étant l'inclinaison du filet sur l'horizontale en M.

Soit M′ le point du filet A′B′ situé sur la même verticale que M.

Nous avons à répartir la pression $\frac{\delta C'}{\cos \alpha'}$ sur la section transversale du filet AB augmentée de l'intervalle qui le sépare du filet immédiatement voisin, autrement dit sur l'intervalle total qui sépare les deux courbes moyennes des filets; cet intervalle est MP, projection de MM′ sur la nor-

male au point M, en négligeant les infiniments petits du second ordre. Il a donc pour valeur

$$MM' \cos \alpha'$$

on a d'ailleurs

$$MM' = MH - M'H' + HH'.$$

$$HH' = da;$$

MH — M'H' est la variation de l'ordonnée y' quand on passe du filet AB au filet immédiatement voisin

$$MH - M'H' = -dy',$$

mais on a, y étant l'ordonnée de l'intrados

$$y' = y \times \frac{\delta C}{\delta C'}.$$

Donc

$$dy' = y \times d\left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right).$$

Par suite :

$$MP = \left\{ da - yd\left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right)\right\} \cos \alpha'$$

et la pression que nous cherchons a pour valeur :

$$\varpi = \frac{\delta C'}{\left\{ da - yd\left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right)\right\} \cos^2 \alpha'}.$$

Mais $da = \frac{\delta C'}{\rho}$

En outre, d'après l'équation (4)

$$tg^2 \alpha' = \left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right)^2 tg^2 \alpha.$$

Nous aurons donc en substituant

$$\varpi = \frac{\rho\, da \left\{ 1 + \left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right)^2 tg^2 \alpha \right\}}{da - y\, d\left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right)}.$$

Nous pouvons considérer le rapport $\frac{\delta C}{\delta C'}$ comme fonction de a et écrire :

$$\frac{\varpi}{\rho} = \frac{da \left\{ 1 + \left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right)^2 tg^2 \alpha \right\}}{da - y \times \frac{d\left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right)}{da} da}$$

ou

$$\frac{\varpi}{\rho} = \frac{1 + \left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right)^2 tg^2 \alpha}{1 - y \times \frac{d\left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right)}{da}} \qquad (12)$$

ou bien, posant provisoirement $\frac{\delta C}{\delta C'} = z$

$$\frac{\varpi}{\rho} = \frac{1 + z^2\, tg^2 \alpha}{1 - y \frac{dz}{da}}.$$

Exprimons d'abord que la pression ϖ est toujours inférieure à ρ, ou si l'on veut, que les filets déterminés de manière que leur épaisseur transversale varie proportionnellement à $\frac{da}{\cos \alpha'}$ ne se pénètrent pas mutuellement.

Il suffit d'écrire que $\frac{\varpi}{\rho} < 1$

ou

$$1 + z^2\, tg^2 \alpha < 1 - y \frac{dz}{da}$$

de là

$$\frac{tg^2 \alpha}{y} < \frac{d\left(\frac{1}{z}\right)}{da}. \qquad (13)$$

D'après l'équation (10) on a :

$$\frac{tg^2 \alpha}{y} = \frac{\delta n}{\delta C}\left(q + \frac{2m}{n}\right).$$

L'expression $\frac{tg^2 \alpha}{y}$ est donc maximum lorsque y est maximum, soit pour $y = q$;

Il en résulte que l'inégalité (13) sera satisfaite dans tous les cas si nous faisons :

$$\frac{d\left(\frac{1}{z}\right)}{da} = \frac{\delta n}{\delta C}\left(q + \frac{2m}{n}\right)$$

d'où l'on tire en intégrant :

$$\frac{1}{z} = a \frac{\delta n}{\delta C}\left(q + \frac{2m}{n}\right) + M$$

ou

$$\frac{\delta C'}{\delta C} = a \frac{\delta n}{\delta C}\left(q + \frac{2m}{n}\right) + M.$$

La constante M se déterminera par la condition que pour $a = o$ on ait $\delta C' = \delta C$; on a donc :

$$\delta C' = a \delta n \left(q + \frac{2m}{n}\right) + \delta C;$$

c'est la valeur minimum qu'on puisse attribuer à $\delta C'$ pour que l'inégalité (13) soit satisfaite en tous les points.

Remplaçons δC par sa valeur $\delta n \times \frac{p^2}{l^2 \omega}$

il vient :

$$\delta C' = a \delta n \left(+ q \frac{2m}{n}\right) + \frac{\delta n \times p^2}{l^2 \omega}. \qquad (14)$$

Nous pouvons maintenant considérer a comme une fonction de n, la variation da correspondant à la variation δn de la quantité n, et le rapport $\frac{m}{n}$ restant d'ailleurs toujours le même.

Nous avons ainsi :

$$\delta n = \frac{\rho\, da}{a\left(q + \frac{2m}{n}\right) + \frac{p^2}{l^2 \omega}}$$

ce qui donne en intégrant :

$$n = \frac{\rho}{q + \frac{2m}{n}} \times l \left\{ a\left(q + \frac{2m}{n}\right) + \frac{p^2}{l^2 \omega} \right\} + N.$$

Pour $a = o$ on doit avoir $n = o$, ce qui détermine la constante N; on a donc :

$$n = \frac{\rho}{q + \frac{2m}{n}} \times l \frac{a\left(q + \frac{2m}{n}\right) + \frac{p^2}{l^2 \omega}}{\frac{p^2}{l^2 \omega}}.$$

Si nous attribuons à n non plus une valeur intermédiaire quelconque, mais sa valeur totale, somme de tous les éléments δn, la quantité a du second membre ne sera autre chose que l'épaisseur totale à la clef, que nous avons désignée par A.

Nous aurons ainsi :

$$n = \frac{\rho}{q + \frac{2m}{n}} \times l \frac{A\left(q + \frac{2m}{n}\right) + \frac{p^2}{l^2 \omega}}{\frac{p^2}{l^2 \omega}}.$$

Nous savons que $\delta C = \delta n \frac{p^2}{l^2 \omega}$.

Posons $A' = \frac{np^2}{\rho l^2 \omega}$

A' représentera l'épaisseur à la clef que devrait avoir la voûte si, n étant très petit ou ρ très grand, on pouvait la considérer comme un simple filet dont les dimensions transversales seraient négligeables.

L'équation ci-dessus prend la forme :

$$\frac{nq + 2m}{\rho} = l \frac{A \times \frac{nq + 2m}{\rho} + A'}{A'}$$

ou en posant $\frac{nq + 2m}{\rho} = k$

$$k = l \frac{kA + A'}{A'}.$$

De là

$$A = A' \frac{e^k - 1}{k}. \qquad (15)$$

Reprenons maintenant l'équation (14); nous pouvons l'écrire :

$$\delta C' = a \delta n \left(q + \frac{2m}{n} \right) + \delta n \times \frac{\rho A'}{n}$$

ou

$$\frac{\delta C}{\delta C'} = \frac{A'}{ka + A'}.$$

Donc

$$\frac{d\left(\frac{\delta C}{\delta C'}\right)}{da} = - \frac{k A'}{(ka + A')^2}$$

L'équation (12) devient par suite :

$$\frac{\varpi}{\rho} = \frac{1 + \frac{A'^2}{(ka + A')^2} \times tg^2 \alpha}{1 + y \frac{k A'}{(ka + A')^2}}. \qquad (16)$$

Telle est la valeur, en un point quelconque, de la pression fictive que nous nous proposions de déterminer.

Le rapport $\frac{\varpi}{\rho}$ est égal à 1 en tous les points de la clef, où l'on a $\alpha = o$ et $y = o$.

Il a également pour valeur 1 en tous les points de la verticale qui passe par la naissance de la voûte.

Car pour $y = q$ l'équation (16) donne :

$$A' tg^2 \alpha = kq. \qquad (17)$$

Substituons dans l'équation (10) il vient :

$$\frac{\varpi}{\rho} = \frac{1 + \frac{A'}{(ka + A')^2} \times kq}{1 + q \times \frac{k A'}{(ka + A')^2}}$$

ou

$$\frac{\varpi}{\rho} = 1.$$

Nous allons chercher le minimum du rapport $\frac{\varpi}{\rho}$; si ce minimum est très voisin de l'unité, c'est que les vides entre les filets seront très faibles, ou que l'un de ces filets, compris entre deux courbes successives, sera très près d'avoir la forme d'égale résistance.

Cherchons d'abord le minimum de $\frac{\varpi}{\rho}$ dans un filet déterminé, c'est-à-dire en supposant a constant, y et $tg\alpha$ étant seuls variables.

Posons provisoirement pour simplifier :

$$\frac{A'}{(ka + A')^2} = s.$$

Nous aurons :

$$\frac{\varpi}{\rho} = \frac{1 + A' s\, tg^2 \alpha}{1 + ksy}$$

ou, remplaçant $tg^2\alpha$ par sa valeur en fonction de y,

$$\frac{\varpi}{\rho} = \frac{1 + \frac{s}{\rho}\left(ny^2 + 2my\right)}{1 + ksy};$$

on obtient facilement le minimum du second membre en posant $1 + ksy = t$ et égalant la dérivée à zéro; on trouve que ce minimum a lieu pour

$$y_1 = \frac{1}{ks}\left\{\sqrt{1 + ksq} - 1\right\}.$$

La valeur correspondante de $\frac{\varpi}{\rho}$ est

$$\frac{\varpi_1}{\rho} = \frac{2n}{k^2 s \rho}\left\{\sqrt{1 + ksq} - 1\right\} + \frac{2m}{k\rho}. \qquad (18)$$

Tel est le minimum de la pression fictive pour l'un des filets dont le sommet est situé à la distance a au-dessus de l'intrados.

Cherchons maintenant le minimum non plus pour un seul filet, mais pour tous ensemble, autrement dit le minimum absolu.

Il suffit de faire varier s dans l'équation (18); si nous remplaçons $1 + ksq$ par t^2, le premier terme du second membre, qui seul est variable, devient

$$\frac{2n}{k^2 \rho} \times \frac{t - 1}{t^2 - 1} \times kq$$

ou

$$\frac{2n}{k\rho} \times \frac{q}{t + 1}.$$

Le minimum a donc lieu quand t est le plus grand possible, ou quand s est le plus grand possible, et comme on a

$$s = \frac{A'}{(ka + A')^2}$$

i aura lieu pour $a = o$, c'est-à-dire sur le filet d'intrados.

Pour $a = o$, on a :

$$s = \frac{1}{A'}$$

$$\frac{\varpi_1}{\rho} = \frac{2n A'}{k^2 \rho}\left\{\sqrt{1 + \frac{kq}{A'}} - 1\right\} + \frac{2m}{k\rho} \qquad (19)$$

et la valeur de y_1 devient elle-même

$$y_1 = \frac{A'}{k}\left\{\sqrt{1 + \frac{kq}{A'}} - 1\right\}.$$

D'après l'équation (17), si φ est l'inclinaison de la courbe d'intrados à la naissance, on a :

$$\frac{kq}{A'} = tg^2 \varphi.$$

L'équation (19) devient donc :

$$\frac{\varpi_1}{\rho} = \frac{2n}{k\rho} \times \frac{q}{tg^2 \varphi}\left(\frac{1}{\cos \varphi} - 1\right) + \frac{2m}{k\rho}$$

ou, en remarquant que

$$\frac{2m}{k\rho} = 1 - \frac{nq}{k\rho}$$

et que $$\frac{nq}{k\rho} = \frac{r}{2+r} = \left(\frac{\omega-1}{\omega+1}\right)^2$$

$$\frac{\varpi_1}{\rho} = 1 - \left(\frac{\omega+1}{\omega-1}\right)^2 tg^2\frac{\varphi}{2}.$$

Il est facile d'avoir l'expression de l'angle φ; on a en effet, en différentiant l'équation (9)

$$\frac{n}{m}\times\frac{dy}{dx} = \frac{l\omega}{2p}\left(\omega^{\frac{x}{p}} - \omega^{-\frac{x}{p}}\right)$$

d'où, pour $x = p$,

$$\frac{n}{m}\,tg\varphi = \frac{l\omega}{2p}\left(\omega - \frac{1}{\omega}\right)$$

ou $$tg\varphi = \frac{q}{p}\times\frac{\omega+1}{\omega-1}\,l\omega.$$

Ainsi, en résumé, le minimum absolu $\frac{\varpi_1}{\rho}$ est donné par la formule

$$\frac{\varpi_1}{\rho} = 1 - \left(\frac{\omega-1}{\omega+1}\right)^2 tg^2\frac{\varphi}{2} \qquad (20)$$

dans laquelle φ est déterminé par l'équation

$$tg\varphi = \frac{q}{p}\times\frac{\omega+1}{\omega-1}\,l\omega. \qquad (21)$$

La quantité $\frac{\varpi_1}{\rho}$ ne dépend donc en définitive que du rapport $\frac{q}{p}$ et de la quantité ω.

Supposons que, p étant constant, q diminue indéfiniment. Dans l'équation $r = \frac{nq}{m}$, n est toujours compris entre i et h; m est toujours supérieur à g; donc si q tend vers zéro, r tend vers zéro et ω vers 1.

On vérifiera d'ailleurs facilement que l'expression

$$\frac{\omega+1}{\omega-1}\,l\omega$$

décroît avec ω et tend vers 2 quand ω tend vers 1.

Il en résulte que si $tg\varphi$ tend vers zéro $\frac{q}{p}$ tend vers zéro. Il en est de même de $tg\frac{\varphi}{2}$, qui entre dans l'équation (20). D'ailleurs l'expression $\frac{\omega-1}{\omega+1}$ tend évidemment vers zéro quand ω tend vers 1.

Il en résulte que le rapport $\frac{\varpi_1}{\rho}$ tend vers l'unité quand $\frac{q}{p}$ tend vers zéro, c'est-à-dire que le minimum de la pression moyenne fictive est d'autant plus près de l'unité que le surbaissement est plus considérable.

La proposition que nous avions énoncée en commençant est donc démontrée, à savoir :

Si le surbaissement est fort, la pression fictive ϖ_1 est très voisine de ρ, de sorte que les filets, tels que nous les avons définis, sont très près de s'appliquer exactement les uns sur les autres; la voûte peut donc être considérée, sans grande erreur, comme travaillant à la pression uniforme ρ sous l'influence des forces qui lui sont appliquées.

On peut, en augmentant le surbaissement, rendre la pression minimum fictive ϖ_1 aussi voisine de ρ qu'on voudra; mais on verra par la suite que, avec les coefficients ordinaires de la pratique, il n'est pas besoin d'atteindre des surbaissements exceptionnels pour que le rapport $\frac{\varpi_1}{\rho}$ soit très voisin de l'unité.

On pourra toujours d'ailleurs, dans chaque cas particulier, calculer ce rapport au moyen de la formule (20) et apprécier ainsi si la voûte se trouve plus ou moins voisine des conditions d'égale résistance.

Il n'est pas sans intérêt de préciser le point où se produit le minimum de $\frac{\varpi_1}{\rho}$.

Nous avons vu que ce point était situé à l'intrados et que son ordonnée avait pour valeur :

$$y_1 = \frac{A'}{k}\left\{\sqrt{1 + \frac{kq}{A'}} - 1\right\}.$$

Si nous remplaçons comme ci-dessus le rapport $\frac{A'}{k}$ par sa valeur, nous avons

$$y_1 = \frac{1}{2}\,q\left(1 - tg^2\frac{\varphi}{2}\right)$$

Il est facile de construire cette valeur de y_1.

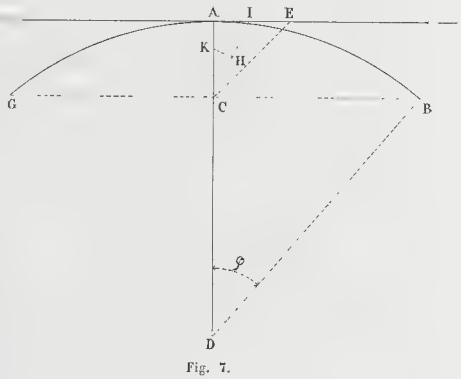


Fig. 7.

Menons en effet par le point C, milieu de l'ouverture BG, une parallèle CE à la normale au point B.

Traçons la bissectrice CI de l'angle ACE jusqu'à sa rencontre en I avec l'horizontale du point A. Menons une perpendiculaire HK sur le milieu de CI; la longueur AK est égale à y_1.

L'angle ACI ou $\frac{\varphi}{2}$ étant petit, le point K est un peu au-dessus du milieu de AC.

Ainsi, le point pour lequel le rapport $\frac{\varpi_1}{\rho}$ est minimum se trouve sur l'intrados, un peu au-dessus du milieu de la montée de la voûte; il est d'autant plus près du milieu que la voûte est plus surbaissée.

E. Tourtay,
Ingénieur des Ponts et Chaussées.

(*La suite prochainement.*)

ÉTUDE THÉORIQUE SUR LES LYCÉES

(Planche 31-32)

On se préoccupe beaucoup à notre époque, et surtout en France actuellement, de la reconstruction de nos établissements scolaires et particulièrement de celle des

lycées, pour lesquels bien des améliorations ont déjà été apportées, depuis quelques années, sous l'impulsion de l'administration de l'enseignement secondaire et sous la direction d'une commission d'architectes instituée par le ministère de l'instruction publique. A Paris, comme dans les départements, on a reconstruit un nombre déjà très respectable de ces établissements, d'après un programme très étudié et dont les exigences de l'hygiène, du confortable, de la surveillance forment les bases essentielles. Au début de ce mouvement, certains administrateurs avaient pensé qu'il serait utile de créer quelques types, applicables par régions, et de les recommander sinon de les imposer aux municipalités disposées à reconstruire des lycées et des collèges; mais on n'a pas tardé à reconnaître que ce mode de procéder entraverait d'une façon fâcheuse, à tous points de vue, la liberté des architectes et que, d'ailleurs, la diversité des matériaux et surtout la forme, l'orientation, la conformation des terrains, qui influent fatalement sur les dispositions des plans, rendraient impossible, dans presque tous les cas, l'application des types, si parfaits qu'ils puissent être en principe; aussi a-t-on renoncé à cette idée et a-t-on cherché à faciliter les solutions par des programmes très définis, très détaillés, qui ont été publiés; mais quelle que soit la clarté d'un programme, il ne suffit pas pour mettre au courant des exigences complexes auxquelles doit répondre un tel problème; il renseigne bien sur les détails, sur le nombre des pièces nécessaires à chaque service, mais il n'indique pas assez nettement la façon dont ces services peuvent et doivent être groupés les uns par rapport aux autres; il signale les besoins absolus, mais ne peut faire saisir suivant quelle mesure d'élasticité l'architecte peut se mouvoir dans ses recherches, pour arriver à une solution satisfaisante. Il était donc utile de compléter ces renseignements par une étude graphique ne constituant pas un type, mais pouvant montrer comment son point de départ est applicable à l'étude d'un lycée sur un terrain quelconque; c'est ce que j'ai tenté de faire dans le projet idéal qui a été exposé l'année dernière au Salon, et que M. le Directeur de *la Revue de l'architecture et des travaux publics* a bien voulu faire reproduire pour ses abonnés. Indépendamment de ces plans, il est nécessaire d'entrer dans quelques développements qui fixeront mieux les idées, et c'est ce que je demande au lecteur la permission de faire, d'ailleurs, aussi succinctement que possible.

Tout d'abord, je dois rappeler que les lycées sont de trois genres différents, savoir : les établissements destinés spécialement à des internes, ceux ne devant renfermer que des externes, et enfin les lycées réunissant internes, demi-pensionnaires et externes; ce dernier cas est le plus fréquent, celui dont la solution est la plus compliquée par conséquent, et c'est celui qui a été visé dans l'étude dont il s'agit ici.

Pour le terrain, je dois avouer que j'ai supposé les conditions les plus favorables, non pas en ce qui concerne sa forme, qui est rectangulaire, ceci importe assez peu, mais eu égard au dégagement sur toutes faces avec rues en tous sens. Il arrive souvent assurément que l'emplacement choisi et imposé à l'architecte ne présente pas ces avantages et que le voisinage de mitoyennetés rend les solutions bien difficiles; cependant, il ne faut pas oublier que ces mitoyennetés doivent être forcément inutilisées, et que l'isolement des bâtiments à construire est obligatoire; c'est donc surtout pour les entrées diverses de l'Établissement, rendues faciles par notre solution que l'objection serait applicable; toutefois le cas prévu se présente souvent, car il est rare qu'une municipalité se décide à acquérir un terrain qui ne serait accessible que sur une face; en tout cas, dès lors il faut presque fatalement recourir à des chemins de ronde pour assurer, sinon une entrée spéciale, du moins un accès distinct au service des cuisines et de ce qui s'y rattache.

Quoi qu'il en soit, voyons maintenant comment sont répartis les cours et les bâtiments, et quels sont les motifs qui doivent déterminer l'architecte à adopter, pour cette répartition, tel ou tel parti général.

Pour l'adoption d'une disposition d'ensemble, l'architecte n'a pas seulement à tenir compte de la configuration du terrain et de ses commodités plus ou moins grandes d'accès, il doit aussi se préoccuper beaucoup de l'orientation et du voisinage, dont les vues plongeantes doivent être le plus possible évitées naturellement pour les cours, afin d'empêcher les communications entre élèves et voisins. En ce qui concerne l'orientation, il est tout naturel de rechercher le soleil pour les cours, et il faut l'éviter, au contraire, pour les classes ou études où il est très gênant; en tout cas, l'emploi des stores adaptés comme palliatifs a bien des inconvénients, et entraîne une dépense constante d'entretien. Cela revient à dire que le meilleur parti à prendre c'est d'orienter les cours vers le midi et les locaux scolaires au nord; toutefois, on comprend que des difficultés se présentent dans la pratique; aussi ne peut-on, en général, donner satisfaction à ces exigences que dans une certaine mesure; le but c'est de faire qu'elles soient atteintes le plus largement possible. Il est, du reste, un excellent parti à prendre à l'égard des cours destinées aux récréations des élèves, c'est de réunir en un seul espace les emplacements destinés à chaque quartier, en n'établissant de divisions qu'à l'aide de petits murs ou de haies séparant, en somme, très suffisamment les quatre catégories d'élèves : grands,

moyens, petits et minimes; c'est ce qui a été fait dans le projet ci-joint; de cette façon, on profite plus amplement du soleil et de l'air.

A l'égard du voisinage, si on veut, comme cela est logiquement indiqué, éviter les vues plongeantes, il se présente aussi bien des difficultés, car si le moyen le plus naturel est d'entourer les cours de bâtiments, il faut, d'autre part, cependant chercher à donner aux cours une certaine gaîté, et leur retirer l'aspect de prison qu'avaient les anciens établissements; aussi l'administration a-t-elle, dans ces derniers temps, demandé de laisser ces cours ouvertes, au moins sur un des côtés; mais alors dans bien des cas comment concilier cette exigence avec celle relative au voisinage? C'est assurément à l'architecte à tenir compte des lieux avant d'adopter une disposition générale. Dans le cas présent, nous avons résolu le problème en plaçant aux extrémités des grandes cours les préaux couverts, qui isolent d'une façon suffisante.

Indépendamment des cours de récréation, il est indispensable de ménager, pour le service des cuisines, un espace assez vaste permettant l'introduction des voitures de fournisseurs, puis une cour destinée aux exercices militaires et de gymnastique en plein air ; en outre, dans un lycée recevant des externes, il faut une cour spéciale affectée à la catégorie des externes surveillés, qui passent, dans l'établissement, les heures d'intervalle entre les cours du matin et ceux de l'après-midi. D'autre part, une cour d'honneur avoisinant les parloirs est souvent exigée par les administrations locales, naturellement portées à donner aux établissements scolaires une certaine apparence qui frappe les yeux des familles. J'avoue que, pour ma part, je suis peu sensible à cette tendance à laquelle souvent on sacrifie trop facilement le terrain dont pourraient mieux profiter les élèves. En tout cas, cette cour d'honneur peut et doit être même relativement assez restreinte. Enfin il est bon, sinon indispensable, de ménager autour de l'infirmerie un espace disposé en jardin et réservé aux convalescents.

Examinons maintenant comment doivent être groupés les bâtiments en raison des services qu'ils contiennent. En première ligne, l'architecte doit se préoccuper des locaux scolaires proprement dits, contenant pour les internes : les études, les dortoirs, les vestiaires, cordonneries, lavabos, préaux couverts, et, d'autre part, les pièces communes aux internes et aux externes, c'est-à-dire les classes, salles de dessin, gymnase. Ces deux groupes importants doivent être distincts, de telle sorte que la communauté entre les internes et les externes ne puisse s'établir que pendant les heures de classes; il y a donc grand intérêt, sinon nécessité absolue, à rendre tous les locaux accessibles à l'externat indépendants de ceux de l'internat; c'est dans ce but que nous avons, dans le projet en question, disposé les classes, les salles de dessin et le gymnase vers l'une des entrées de l'établissement, de telle sorte que ces locaux soient facilement accessibles de l'extérieur, comme ils le sont d'ailleurs de l'intérieur, sans qu'il soit nécessaire, en aucune façon, aux externes de pénétrer plus avant dans l'internat.

Mais à côté des locaux scolaires dans lesquels vivent et se meuvent les élèves, il en est d'autres très importants également qu'il est nécessaire de signaler; ce sont les réfectoires, la lingerie, l'habillement, les salles de bains et la chapelle qu'il importe, pour bien des motifs faciles à saisir, de séparer très franchement du reste de l'établissement; on conçoit, en effet, qu'il y a tout avantage à éloigner du centre du travail tout ce qui est accessible aux fournisseurs de tout genre, et à isoler les cuisines et surtout les laveries de l'habitation des élèves. Quant à la chapelle, quelle que soit l'importance de ce service au point de vue moral, il n'est pas nécessaire de lui donner une place centrale et de la traiter comme une église, ainsi que cela a été fait souvent sans motif bien sérieux.

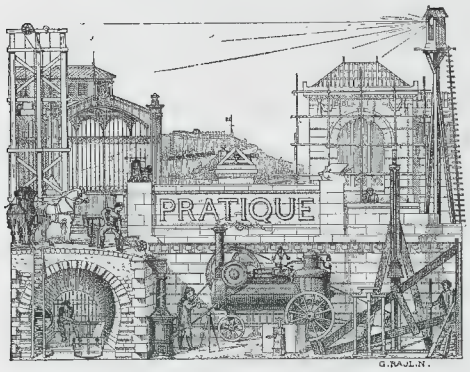
Enfin il reste à indiquer les conditions auxquelles un plan de lycée doit satisfaire en ce qui concerne le logement des fonctionnaires, car c'est là un point de la question très délicat et qui est rarement bien résolu. En principe, on admet volontiers que, dans l'intérêt d'une facile surveillance, ces fonctionnaires doivent habiter le centre de l'établissement; mais, d'autre part, il faut reconnaître qu'il est indispensable d'assurer au proviseur, au censeur et à l'économe, qui vivent en famille, une certaine indépendance, et qu'il faut faciliter leur communication avec l'extérieur. Concilier ces diverses exigences est difficile dans bien des cas; mais si l'on admet le dégagement, au moins sur trois faces de l'établissement, comme nous l'avons supposé dans notre étude idéale, on voit qu'il est possible d'arriver à une solution satisfaisante, car dans cette disposition, non seulement le bâtiment des fonctionnaires a une entrée spéciale, mais encore il est bien placé pour permettre une surveillance constante sur les cours et sur l'ensemble des locaux scolaires. Le bâtiment ne renferme que les appartements du proviseur et du censeur; l'économe est mieux placé vers les services divers de la vie matérielle qu'il est chargé de diriger.

Certes, il serait possible d'entrer ici dans de plus amples explications à l'égard des détails si nombreux d'une telle organisation, mais pour qui a, entre les mains, le programme élaboré par l'administration supérieure et qu'il est facile de se procurer, nous pensons que ces indications seraient superflues et que les plans ci-joints suffiront à faire ressortir les exigences rela-

tives à tous les besoins, car sur tous les points nous nous sommes efforcés, tant au point de vue des dimensions que du nombre des pièces, de ne pas nous écarter de ce programme.

Nous ajouterons toutefois, en terminant, quelques renseignements utiles au point de vue technique, et nous rappellerons que l'expérience a démontré qu'à tous points de vue, il est nécessaire d'établir des bâtiments en simple épaisseur avec $7^{m},50$ de largeur dans œuvre au maximum ; de recourir à l'éclairage unilatéral avec baies d'aération à volets sur les faces opposées aux croisées ; de multiplier les baies des dortoirs, tout en évitant les courants d'air au droit des lits ; de séparer les lavabos des dortoirs en renonçant, pour l'installation de ceux-ci, aux canalisations compliquées ; de rejeter les calorifères à air chaud ; et étudier avec la plus grande sollicitude la disposition des cabinets d'aisance. Enfin, au point de vue architectonique, on ne saurait trop combattre le désir trop généralement manifesté par les municipalités de profiter de l'occasion de construire un lycée pour élever un palais monumental ; construire des habitations vastes, confortables, gaies d'aspect et dans lesquelles la surveillance et la discipline soient largement assurées, c'est très bien ; mais là doit s'arrêter le luxe, sous peine de faire des dépenses inutiles, ou de sacrifier à une apparence toujours trompeuse les nécessités les plus impérieuses.

A. de Baudot,
Architecte du Gouvernement, inspecteur général des travaux diocésains.



TOMBEAU DU BARON TAYLOR

(Planches 33 et 34)

Nous n'étions pas précisément un des admirateurs du baron Taylor. Il n'était pas lui-même artiste, mais il avait su cependant prendre auprès du gouvernement une haute position d'influence, comme le représentant de plusieurs grandes sociétés d'art, fondées ou développées par lui ; et ces sociétés, il faut le dire, étaient utiles, indispensables même. Mais nous aurions préféré les voir naître spontanément, par l'initiative des artistes, au lieu d'être créées par l'intervention d'un esprit autoritaire placé en dehors ou à côté de l'art, et pour lequel la fondation de ces sociétés nous a paru autant un moyen d'influence personnelle qu'un procédé calculé pour atteindre un but plus élevé.

Nous avons été en contact direct avec le baron Taylor à propos de deux de ces sociétés, dont l'une au moins nous doit d'exister, et le souvenir de ce contact nous rend peut-être sévère ; aussi, pour éviter même l'apparence d'une injustice et surtout celle d'une rancune, nous nous hâtons de dire que beaucoup d'artistes, pendant de longues années, ont montré une telle incapacité administrative et un tel esprit de rivalité les uns contre les autres, qu'il a fallu peut-être, à certains groupes, l'intervention d'une main étrangère au métier et guidée par une volonté ferme, pour les amener à former une association très désirable à tous les points de vue. Le baron Taylor a fourni cette main ferme et même cet esprit autoritaire, qui me révoltait, personnellement, mais qui était peut-être indispensable là où un sentiment de rivalité aveuglait les gens au point de les empêcher de distinguer et de vouloir ce qui était utile à tous.

Aujourd'hui les sociétés d'art existent, et c'est au baron Taylor qu'il faut en rapporter le mérite pour une bonne partie. Elles existent et elles se sont montrées reconnaissantes envers lui. « Tout est bien qui finit bien » dit le proverbe ; passons donc au monument dû aux Associations que le baron Taylor présidait, et particulièrement à l'*Association des artistes peintres, sculpteurs, architectes, graveurs et dessinateurs*, à laquelle fut confié, par les Associations réunies, le soin de faire réaliser le vœu de la reconnaissance de toutes.

Mais voici que dès les premiers mots, en voulant abandonner cependant le terrain de la critique personnelle, nous voici devant un fait qui provoque encore une protestation : l'*Association*, dont le baron Taylor était le président perpétuel, — cette *perpétuité* imposée à une association au moment de son éclosion, fut un des objets de nos réclamations contre le baron, — classe les artistes dans l'ordre de leur importance supposée : les peintres en tête, les dessinateurs en queue et les architectes au milieu des groupes divers. Non ! l'architecture est la synthèse des arts plastiques ; elle en a été la matrice commune, le foyer générateur, et c'est toujours dans le monument que convergent, s'associent et s'harmonisent toutes les formes essentielles de l'art plastique. L'architecture, c'est le grand art de la forme et de la couleur, et son droit à la préséance des arts plastiques n'est nié que par ceux

qui n'ont qu'imparfaitement étudié l'histoire de l'architecture, de la peinture et de la sculpture.

Le monument du baron Taylor est de notre éminent confrère et collaborateur M. Edm. Guillaume, architecte des Palais du Louvre et des Tuileries et professeur de *Théorie de l'architecture* à l'Ecole des Beaux-Arts. L'idée qui en ressort est simple et lucide, comme doit l'être l'idée qui s'attache à un pareil monument, où l'âme se rend visible, où la pensée s'incarne dans une forme.

Oubliez mes critiques à l'adresse de la personne du baron et mettons-nous en présence des faits : le baron Taylor a fondé plusieurs sociétés, demeurées profondément reconnaissantes de son utile et ferme concours, et M. Edm. Guillaume a été chargé de donner à ce très légitime hommage son expression monumentale.

Voici donc, reposant à terre, le simulacre du cercueil; autour de lui se développe un mur demi-circulaire, sorte de livre historique relatant au moyen d'inscriptions renfermées dans des couronnes honorifiques, les cinq grandes fondations qui honorent particulièrement le mort (1); en tête du cercueil et au milieu de l'exèdre se dresse un piédestal portant la statue du baron, exécutée par M. Jules Thomas, membre de l'Institut, et qui forme ainsi le centre et le lien de la composition.

Un esprit nourri des enseignements de l'art pouvait seul, du coup, réaliser cette unité parfaite dans une riche et harmonieuse simplicité. Encore une fois, il faut le reconnaître, et nous qui avons combattu si longtemps l'esprit d'exclusisme des vieux classiques ignorants; nous qui avons toujours, depuis près de cinquante ans, affirmé la nécessité impérieuse de l'étude intégrale de l'histoire de l'art, qui l'avons réclamée cent fois pour notre Ecole des Beaux-Arts, nous avons aussi toujours affirmé que toute éducation sérieuse de l'architecte doit commencer par le commencement historique de l'évolution architecturale, c'est-à-dire par l'étude sérieuse de l'antiquité. Seule l'étude de l'antique prépare la profonde connaissance de l'art du moyen âge et celui de la Renaissance, et l'étude de l'histoire *intégrale* de notre art peut seule préparer sérieusement l'architecte moderne à remplir la mission, si difficile, d'élever des monuments à une époque sans idéal général et, par suite, sans un style d'architecture qui soit universellement accepté.

Platon aurait aimé M. Guillaume. Grâce à notre confrère, nous voyons une idée, une âme se créer un corps et parler à nos sens émus.

Encore une fois, sans une idée un monument ne vit pas : c'est un cadavre. Et dire cependant que c'est l'idée qui manque le plus souvent dans nos monuments!

Comme professeur de *Théorie de l'architecture* à l'École des Beaux-Arts, M. Guillaume est appelé à rendre de biens grands services à la jeune génération, que sa pratique architecturale servira encore à bien éclairer.

Voici les renseignements techniques que nous devons à l'obligeance de notre confrère sur l'œuvre qui fait l'objet de cet article :

Le monument, qui a été inauguré le 15 mai 1884, est situé au cimetière du Père-Lachaise, près de La Chapelle, à l'angle de l'allée Feuillant. Le caveau ne renferme qu'une seule cave dans laquelle a été déposé le corps du baron Taylor.

Latéralement, sur les parois extérieures sont gravées les inscriptions suivantes :

SOCIÉTÉ DES GENS DE LETTRES
SOCIÉTÉ DES AUTEURS ET COMPOSITEURS DRAMATIQUES

rappelant ces deux associations, non fondées par le baron Taylor, mais qui ont voulu souscrire pour l'érection du monument.

Sur la face postérieure sont gravées la date de la naissance et la date de la mort du baron :

15 août 1789 — 6 septembre 1870.

L'exécution du monument proprement dit a été faite par M. Bourdon, marbrier; celle de la grille, par M. Renon, fondeur en bronze.

La dépense totale se trouve ainsi répartie :

Terrain (8m,75)	5,516 fr.	85
Monument, en roche d'Austrude, avec son soubassement en granit de Normandie, et compris la sculpture d'ornement, les inscriptions et la grille en bronze	16,439	85
Statue	15,000	»
Total	36,956	70

CÉSAR DALY.

(1) 1840, Association des Artistes dramatiques;
1843, — des Artistes musiciens;
1844, — des Artistes peintres, sculpteurs, architectes, graveurs et dessinateurs;
1849, — des Inventeurs et Artistes industriels;
1858, — des Membres de l'enseignement.

CONCOURS
POUR LE
PALAIS DE L'EXPOSITION DE 1889

(Planches 35 à 43.)

Le concours pour le palais de l'Exposition de 1889 a été soumis à l'appréciation du public, les 22, 23 et 24 mai, dans les salles des fêtes de l'Hôtel de Ville; il a été des plus brillants et mérite une étude sérieuse.

C'est une grosse affaire qu'une exposition universelle : cela met en mouvement tant d'intérêts divers, tant d'ambitions et tant de capitaux, qu'il faut apporter tout le soin possible à l'étude des préliminaires.

Les expositions universelles ne sont pas bien vieilles, l'idée est partie de France, mais c'est l'Angleterre qui la première tenta ce grand concours en 1851, et du premier coup elle alla très loin, car le souvenir de l'œuvre de Paxton est resté très vivace. On avait innové hardiment aussi bien comme construction et architecture que comme exposition. Pour la première fois, on s'était occupé de l'étude critique des objets exposés.

Du moment que l'esprit scientifique entrait dans les têtes, il devait amener un esprit logique dans les plans ultérieurs : on ne pouvait rester dans le désordre des anciennes expositions nationales.

Et cependant, en 1855, le hasard ou à peu près a encore été le grand maître directeur; les architectes n'ont pas su le moins du monde ce que c'était qu'une exposition : on ne le leur avait même pas demandé.

On a construit le Palais de l'Industrie sans programme, on y a ajouté des annexes au fur et à mesure, y disposant les produits le mieux qu'on pouvait, sans classement réel.

En 1862, à Londres, il y a eu un peu plus d'ordre, mais une déplorable dualité entre l'exposition des objets manufacturés et l'exposition des machines. Nous avons gardé le plus triste souvenir de cette disposition, qui ôtait à chaque nation son unité et divisait l'intérêt de la façon la plus fâcheuse. Nous nous permettons d'insister sur ce souvenir très présent à notre esprit, car le jury ne paraît pas s'en être préoccupé pour 1889. Il eût dû condamner ce système d'une manière absolue et rejeter tous les projets basés sur ce système.

En 1867, Leplay imposa un système de classification philosophique, la table de Pythagore, ordre simple pour le visiteur et le jury, et flatteur pour les nationalités étrangères. Le plan qui découla du programme se trouva conséquent et complet d'un bout à l'autre; l'homogénéité, le rationnel de ce plan fut pour beaucoup dans le succès très éclatant de l'exposition de 1867.

La nouveauté des idées, la nouveauté de leur présentation fit ce succès, car ce n'était pas le luxe qu'on pouvait admirer : tout avait été exécuté avec une stricte économie, une crainte de dépense qui avait été un peu au delà du but et étouffé en bien des points le côté Art.

En 1878, l'ordre de 1867 fut considéré comme un progrès acquis qu'*il n'était pas permis d'abandonner, sous peine de déchoir et de retourner en arrière.* Malheureusement, dans l'exécution, cet ordre fut moins rigoureusement appliqué; on se laissa déborder, il y eut trop d'annexes, il y eut désordre, l'esprit logique ne se suivait plus et ce depuis l'alimentation jusqu'aux beaux-arts, au grand détriment des visiteurs et du jury. On ne chercha pas assez à charmer; aussi, quoique l'exposition eût été beaucoup plus considérable qu'en 1867, quoique l'édifice eût présenté plus d'art et de richesse, le succès fut moins grand, l'œuvre était moins réussie.

On nous permettra de joindre à notre travail (*fig.* 1) un croquis du plan de 1867, afin de faire bien comprendre l'ingéniosité et la franchise du système, où chaque nation était disposée dans le sens des rayons; de joindre également (*fig.* 2) un détail de la façade du Palais du Champ de Mars en 1878, car, parmi les concurrents de 1889, plusieurs se sont inspirés de très près de nos travaux antérieurs, plusieurs même les ont à peu près décalqués, prenant leur bien où ils le trouvaient. Je sais bien que c'est un éloge pour moi de voir ma voie suivie tellement pas à pas; toutefois, il est bon de le dire : Combien, en présence de ce qui se passe, ne doit-on

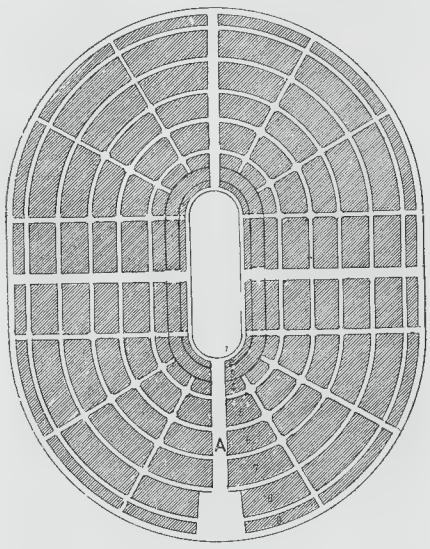


Fig. 1.

LÉGENDE.

A. Avenue principale.
1. Jardin central.
2. Galerie de l'Histoire du Travail.
3. — des Œuvres d'Art.
4. — des Arts libéraux.
5. Galerie du Mobilier.
6. — du Vêtement.
7. — des Matières premières.
8. — des Machines.
9. — des Aliments et Boissons.

pas regretter la démolition de ce que nous avions fait ! Il eût été si facile de le modifier pour une nouvelle exposition, et quelle dépense on eût évitée en pure perte !

Nous regrettons et blâmons très sérieusement le ministère de n'avoir pas, avant toute chose et avant le concours, déterminé le mode de classement, car c'est de ce classement que doit découler la forme et l'aspect d'un palais d'exposition : il ne faut pas faire un édifice pour sa façade, mais la façade pour l'édifice, et l'édifice pour ce qu'il doit contenir.

Si vous commandez un habit à votre tailleur, vous ne vous contentez pas de lui donner la surface de votre corps, cela ne suffit pas pour déterminer la longueur des manches, la largeur des épaules, et l'habit, de quelque belle étoffe qu'on le taille, irait toujours mal. Il faut que l'habit soit à la mesure de la personne, comme le bâtiment à la mesure de l'objet qu'il doit couvrir. Il fallait donc avant tout déterminer le classement qui seul peut déterminer la forme. Mais il semble que l'on ait renversé les termes de la proposition, et que l'on désire un bâtiment fait pour la

façade! C'est revenir aux harangues ridicules des *Plaideurs* de Racine, ne trouvant de beau que l'inutile et le non à sa place. Prenons garde, avec ce manque de logique et de principe, de prêter à rire et de faire classer les Français parmi les esprits faux.

Il ne pouvait y avoir de concours sérieux sans un classement déterminé, et cette décision n'est pas dans la mis-

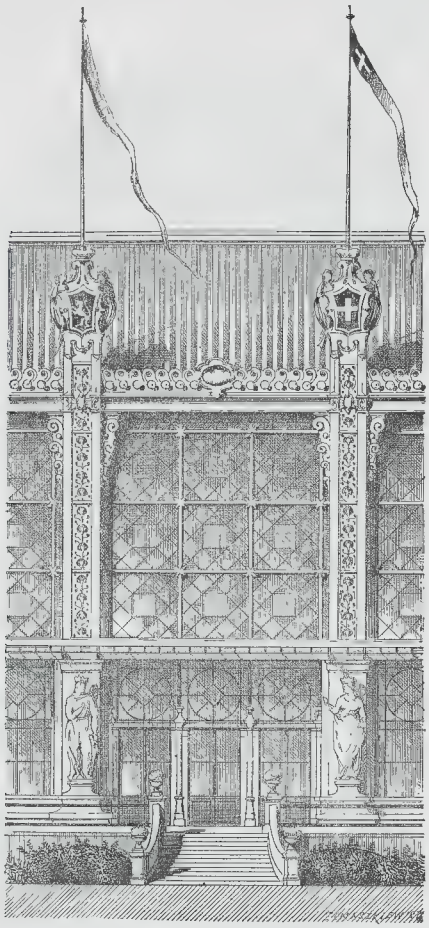


Fig. 2.

sion d'un architecte. Quant à supposer que l'on puisse se passer d'un ordre quelconque, ce serait par trop énorme, ce serait par trop reculer en arrière.

Nous ne connaissons que deux systèmes de classement bien nets : celui de Leplay, classant simultanément par groupes et par nations, ou celui qui scinderait chaque nationalité en autant de sections qu'il y aurait de groupes principaux. Or, il faut environ une dizaine de groupes et peut-être plus, si l'on veut établir une facile comparaison des objets exposés.

Quant à adopter des partis bâtards, vouloir conserver la personnalité des nations exposantes, en les coupant en quatre ou cinq parties, c'est évidemment une solution déplorable, nous l'avons déjà dit; il n'y a plus de logique, il n'y a plus de commodité, il n'y a plus de parti franc. Chaque petite nationalité est amoindrie, sans que la comparaison des objets soit améliorée.

Du système de Leplay, nous ne dirons rien : on le connaît, il répond bien à la netteté de l'esprit français.

Du système de groupes, chacun contenant sa partie de section étrangère, on peut dire que c'est l'annulation des sections étrangères; il sera peut-être difficile de faire admettre ce système par les commissaires étrangers. Mais, en revanche, il y aurait là avantage pour l'examen des produits et pour le service si important et si capital du jury. Enfin, au cas où une nation plus ou moins amie manquerait à l'appel, on n'y verrait rien.

Évidemment, le jury du concours de 1889 ne s'est pas préoccupé du classement possible dans les projets exposés : peut-être ne savait-il pas qu'un classement des produits était nécessaire, que ce classement devait faire admettre ou rejeter tel ou tel projet; nous serions très disposé à le croire. Mais si les hommes techniques pouvaient l'ignorer, l'administration devait le savoir.

Un édifice de la dimension demandée ne peut se construire qu'en métal; la plupart des concurrents l'ont senti, les précédents du reste les guidaient. Un très petit nombre a essayé de construire, non les édifices, mais les façades en plâtre et autres matériaux provisoires.

Cette idée n'était pas heureuse, jamais le plâtre n'a apparence de matière durable, et puis il y a mensonge. Si le monument est en fer il lui faut l'apparence du fer, ce n'est pas le lieu de vider sa mémoire en retournant aux projets d'école.

Le jury ayant classé en première ligne les projets de M. Dutert, de MM. Eiffel et Sauvestre et de M. Formigé, nous commencerons par l'examen de ces projets :

L'aspect du projet de M. Dutert (*Pl.* 35-36) est très agréable, bien ouvert; l'effet serait bon. Le public parisien arrivant par la véritable grande entrée, la porte Rapp, traverse un large vestibule et débouche dans un jardin enserré de trois côtés par des bâtiments et ouvert du côté de la Seine; il y a place pour ces mille petites fabriques, annexes obligées des Expositions. C'est dans ce jardin que M. Dutert laisserait construire la fameuse tour de 300 mètres.

Les bâtiments des Arts décoratifs formant vastes pavillons de tête, ceux de l'Exposition fluviale, des expositions de sauvetage et d'incendie construits sur la Seine, donneraient des premiers plans heureux.

Il y a donc grand mérite comme aspect général; mais si l'on entre au fond des choses, on s'aperçoit qu'un classement logique par produits et par nation est à peu près impossible.

D'abord les surfaces attribuées aux machines paraissent trop considérables par rapport aux surfaces nécessaires pour l'exposition des objets manufacturés. Il y a trop d'exposition au premier étage, c'est une gêne pratique, *les objets relégués au premier étage sont de fait sacrifiés*.

Nous critiquerons l'idée de mettre les Arts décoratifs en dehors de l'Exposition et comme à part : les Arts décoratifs ne

sont autre chose que la fabrication usuelle de certains corps de métier; il n'y a pas de raison pour les mettre en dehors du gros de l'Exposition. En réalité ce mot *Art décoratif* est aussi faux que possible : il y a des objets plus ou moins décoratifs, il n'y a pas d'art spécial, il y a de l'art partout si l'on sait en mettre, aussi bien dans les voitures, dans les confections que dans les bronzes ou les meubles.

Dans le plan de M. Dutert, il faudra scinder chaque nationalité en cinq parties : les arts décoratifs, les objets fabriqués, les machines, les beaux-arts, les colonies, l'agriculture. C'est très fâcheux! Figurez-vous le Danemark ou la Hollande coupés en cinq sections séparées l'une de l'autre par une vaste distance! Que restera-t-il pour chacune d'elles?

M. Dutert a adopté un système de construction franchement métallique, son projet, étudié de longue main, fait plaisir à l'œil; cependant nous indiquerons comme rentrant mal dans la raison d'être du métal les poutres arquées qui forment les façades des deux pavillons des Arts décoratifs. Ce système d'arc n'est-il pas un peu ancien; c'est par là que l'on a commencé au temps de Baltard; mais actuellement ne sait-on pas que le fer étant étiré en barres droites, travaillant avantageusement en barres droites, il y a raison pour employer des formes droites et non des arcs, et qu'il y a lieu de faire dominer la ligne droite?

Nous ne parlons pas de la tour de 300 mètres, évidemment imposée à M. Dutert et ne faisant pas partie intégrante de son projet. Dans le dessin en perspective, si bien présenté par lui, comme on voit bien le hors d'échelle effroyable de ce monument, hors d'échelle qui est capable de tuer tous les monuments d'alentour.

Le palais des Beaux-Arts, projeté sur l'Esplanade, paraît bien compliqué pour son exposition de tableaux et statues.

L'exposition des colonies est bien disséminée. Le visiteur aura de grands espaces à parcourir; il faudra être très robuste pour voir tout cela, à moins d'y revenir souvent, ce qui n'est pas le cas pour la plupart des visiteurs!

Le passage de la Seine par un pont accolé au pont des Invalides ne paraît pas heureux; du moment que l'on construit un pont autant vaut le faire en place neuve, ce ne sera pas plus cher et l'on arrivera mieux à son but. Quant au bac à vapeur proposé c'est une illusion, il ne pourrait fonctionner concurremment avec le service des bateaux-omnibus.

MM. Eiffel et Sauvestre, auteurs et promoteurs de la tour de 300 mètres, ont exposé un plan où les produits se classeraient bien (*Pl.* 37-38), un mélange du plan de 1867 et du plan de 1878; seulement les surfaces attribuées aux machines sont hors de proportion, il ne resterait pas de place pour les matières premières et les objets fabriqués, qui demandent environ les 2/3 de la surface totale.

L'aspect général ne serait pas très amusant; il y a des souvenirs qui n'ont plus de raison d'être, par exemple la marquise extérieure; en 1867, cette marquise sous laquelle s'ouvraient les cafés était agréable, un vaste jardin régnant tout autour du palais; dans le projet Eiffel-Sauvestre, il n'y a plus qu'une bande de gazon; on ne peut donc espérer l'effet ancien.

Les pavillons de tête ne sont que des paravents et paravents malheureux, l'art manque, ils paraissent des serres gigantesques; qu'est-ce que cela veut dire?

La tour, motif capital de la composition Eiffel, est très intelligente dans sa conception : toute la partie où elle est rationnelle mérite d'être approuvée; mais il y a à blâmer, il y a à demander étude nouvelle là où la raison disparaît pour laisser passer le souvenir des formes de pierre.

Or, n'est-ce pas un souvenir que cette grande arcade à apparence de claveaux : elle n'a pas de raison d'être, c'est un hors-d'œuvre! Cette arcade est basse et vulgaire malgré la dimension, elle rappelle les arcades d'un marché; c'est faux, c'est mauvais. Pourquoi ne pas faire descendre jusqu'au sol les quatre caissons qui font l'ossature de la tour, il y aurait franchise et, partant, beauté?

Il n'y faut point de corniche, il n'y en a pas besoin; mais il faudrait de la richesse, *de l'âme*, et beaucoup d'âme au haut de la tour; si l'on guinde un pavois à 300 mètres c'est pour y placer une idée, il faut en trouver une, être poète ou se contenter d'être un ingénieur de grande valeur et non un architecte. Il faut absolument, si l'on construit cette tour, que le feu d'artifice, la fusée, l'intérêt soit en haut. Cette tour, en tant que tour, est bien dangereuse : supposons-la parfaitement étudiée, revêtue même du souffle d'art qui lui manque, elle écrasera tout ce qui est à l'entour et risquera de gâter la silhouette de Paris, si belle avec le dôme des Invalides pour décor. Puis donnerons-nous une haute idée de notre raison en dépensant de l'argent, en faisant des efforts inouïs pour une inutilité? On a blâmé avec raison les hommes de la fin du moyen âge quand ils élevaient des tours de force comme la flèche de Beauvais et autres. Pourquoi faire de même? De la force, pas de tour de force. Quand nous aurons construit une inutilité de 300 mètres cela ajoutera-t-il un millimètre de hauteur de plus à notre raison et à notre pays.

MM. Eiffel et Sauvestre ont disposé leur galerie des machines en trois nefs : les nefs latérales, avec premier étage et chemin de fer suspendu, disposition amusante et agréable pour le visiteur, cependant il y aurait peut-être beaucoup de premier étage, ce n'est pas bon à l'user.

Cette nef de machines serait construite avec des fermes équilibrées fort intelligentes, mais qui seraient bien maigres; la forme du toit, long pan apparent, serait malheureuse.

Souvenons-nous donc du mauvais effet des galeries des machines de 1878; il était difficile d'être plus laid; pourquoi retomber dans la même erreur?

Quand une toiture doit être apparente à l'intérieur il faudrait adopter des toitures courbes; c'est très facile à faire et l'effet est cent fois meilleur : si l'on est forcé de recourir aux longs jours apparents, il y a avantage à vitrer la partie haute sur une grande largeur.

Nous avons oublié de signaler combien on arrive mal par la porte Rapp; MM. Eiffel et Sauvestre ne se sont pas souvenus de 1878 pour en éviter les erreurs.

En somme, le plan de MM. Eiffel et Sauvestre est très pratique à certains égards. Il est malheureux qu'il ne puisse donner satisfaction aux surfaces indispensables à l'exposition des objets manufacturés.

Le plan de M. Formigé (*Pl.* 39-40) est heureux : le visiteur

arrive bien par la porte Rapp; il a devant lui une vaste galerie à trois nefs qui frappera son esprit.

Les Beaux-Arts sont bien à leur place dans les deux bras qui enserrent le jardin. Mais pourquoi faut-il que les machines soient mises en dehors du classement de l'Exposition? Voilà encore les malheureuses nations coupées en cinq ou six tronçons! Il est indispensable de rejeter ce mauvais classement, qui n'a pu être proposé que par ignorance du passé.

Le pavillon central devrait être supprimé : c'est un hors-d'œuvre fâcheux qui rapetisse la façade; celle-ci gagnerait à en être débarrassée, d'autant que ce pavillon se relie mal à la galerie qui forme le corps de la façade. Cette galerie procède de très près, de trop près même, de celle de 1878 : c'est une réédition.

Nous critiquerons les pavillons de tête des ailes; ils sont hors d'échelle et se relient mal au reste; l'aspect en est peu noble, et la nature des matériaux pas très franchement exprimée. Il est probable que ces pavillons, contenant les Beaux-Arts, devraient être en maçonnerie; ils devraient avoir complètement l'aspect de la pierre. Si l'on conserve le pavillon du milieu, que nous serions d'avis de supprimer, il faudrait au moins lui donner l'aspect métallique. Tel qu'il est, il se soude aussi mal que possible à la galerie, qui, elle, a bien l'air d'être construite en fer.

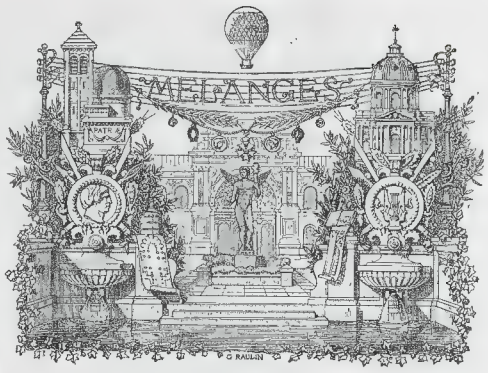
M. Formigé a projeté de placer l'Exposition des colonies aux Invalides; cette exposition intercepterait les voies de communication. Le système de communication avec les Champs-Élysées est compliqué : trois ponts, c'est beaucoup. Il ne paraît pas que les voies ferrées, absolument indispensables, du moment que l'Exposition se trouve éparpillée, aient été prévues dans ce projet. Il semble que l'on aurait pu conserver, comme fond, la belle façade des Invalides; dans la construction en plâtre projetée pour les colonies; la tour centrale est une bien petite chose à côté de l'œuvre du roi Louis XIV.

Il est fâcheux que le programme ait lancé cette idée fausse d'éparpiller l'Exposition. M. Formigé trouverait bien facilement les colonies dans le jardin du Champ de Mars, les reliant à l'agriculture sur le quai et ne faisant qu'une unité avec elle. En art militaire, on dit que la concentration est une condition de succès; il en est de même pour une Exposition; le visiteur veut tout voir, tout voir d'un coup d'œil, et ce qu'il ne voit pas, il l'ignore, et cela n'existe pas pour lui

Qu'on se souvienne des malheureuses annexes de 1878; qu'on se souvienne de Billancourt, en 1867, et l'on groupera au lieu de diviser : c'est le vrai moyen d'arriver au succès.

A. Hardy,
Architecte des Expositions de 1867 et de 1878.

(*La suite prochainement.*)



SALON DE 1886

« L'art est en décadence! » s'écrie-t-on chaque année en sortant du Salon, et ce cri retentit comme un refrain dans les articles de tous les critiques; on semble prendre un vrai plaisir à déprécier le présent au profit du passé. Nous ne sommes pas de ceux-là.

Ce que l'on peut dire, c'est que l'art cherche sa voie; mais les connaissances techniques, dans tous les genres, n'ont jamais été aussi grandes qu'aujourd'hui, et c'est beaucoup. L'idée, le sentiment à exprimer, voilà ce qui manque encore, et il en sera ainsi tant que subsistera dans l'esprit public un conflit prononcé sur toutes les grandes questions politiques, philosophiques et religieuses; car ce trouble moral se reflète dans l'art, qu'on a comparé avec raison à un miroir. Sa mission, en effet, n'est pas tant de créer lui-même des idées ou des sentiments, que de bien refléter les sentiments et les idées du monde ambiant.

En dehors de cette grande fonction, il a la nature à étudier et les réalités de la vie à reproduire; il a aussi les procédés d'exécution à perfectionner de plus en plus. C'est ce qu'on fait. On fera mieux lorsque la société elle-même verra plus clair dans sa propre pensée.

Malgré notre désir d'éviter les longueurs, il nous sera difficile de présenter brièvement et méthodiquement un tableau du Salon, tant la méthode fait défaut dans le classement des œuvres exposées. Pour ne parler que de l'architecture, on passe sans transition d'une distillerie à une fontaine, d'une tour à un musée.

Les auteurs responsables de ce désordre, ce sont les organisateurs de l'Exposition; ils ont accroché les projets à la diable, sans aucune vue d'ensemble, et se sont, disons-le avec franchise, moqués quelque peu du public.

On aurait pu grouper séparément les compositions faites à l'*École*, celles qui ont figuré dans des *Concours*, puis enfin les *Restaurations archéologiques* et les *Compositions originales*. D'autres méthodes de distribution, meilleures peut-être, auraient pu être adoptées, mais il fallait tout au moins se préoccuper de faciliter les recherches et les études des visiteurs. Il nous plaît d'espérer qu'à force d'élever des plaintes, nous finirons par être entendus.

L'architecture est exposée, pour une partie, dans la galerie-balcon de la cour centrale du Palais de l'Industrie, avec les aquarelles et la gravure, et pour le reste, dans les salons situés à l'est de cette cour, auxquels on accède par cette même galerie.

Avant d'y monter, constatons que la sculpture, qui occupe toute la cour, nous offre deux compositions funéraires devant lesquelles un architecte s'arrête naturellement un moment.

Ainsi M. Dalou présente (3,743) un *Projet de tombeau pour Victor Hugo à ériger au Panthéon*. Le poète est couché sur son lit de mort au-dessous d'un arc de triomphe, et, comme dans une vision, il peut contempler les scènes capitales de ses principaux écrits. Ces allégories, délicatement traitées, représentent : *Ceci tuera cela*, l'*Abolition de la peine de mort*, *etc.* Nous ne voudrions pas accuser de réminiscence un sculpteur tel que M. Dalou, mais le Pégase qui enlève l'illustre défunt ne ressemble-t-il pas vaguement au *Génie des Arts*, de M. Mercié? En somme, c'est peut-être plus mignon qu'il ne convient.

M. Paul Darbefeuille s'est laissé aussi tenter par le même sujet; mais il a été moins heureux au point de vue monumental. Sa *Muse remontant aux cieux* (3,750), s'affaisse sur le poète; elle est à l'agonie, ne pouvant survivre à Victor Hugo. Et les œuvres du poète, cependant, compte-t-on que leur influence sur la poésie meurt avec le poète lui-même? M. Paul Darbefeuille nous semble avoir exprimé le contraire de ce qu'il voulait dire. N'est-ce pas le cas de répéter encore une fois que l'idée est l'âme de l'art, et que l'idée doit être lumineuse pour que son expression soit belle.

Au haut de l'escalier qui conduit aux galeries, sont exposés les numéros 1,102 et 1,103, peintures à la cire, destinées à l'église de Notre-Dame de Brébières (Somme). Ce sont deux *Chœurs d'anges*, avec nimbes et couronnes, jouant de toute sorte d'instruments. On peut reprocher à M. Grellet un peu de sécheresse et de monotonie. Qui dit chœur, à la vérité, dit règle, alignement, et quelque rigidité dans la composition devient par là même inévitable.

M. Boussac (Paul-Hippolyte) expose (4,762) un *Projet de bibliothèque pour la ville de Narbonne*. Composition classique, sagement ordonnée; la façade a du charme. Par malheur, on sent trop dans tout cela les procédés de l'École. « Tout pour le dehors » paraît avoir été sa devise, et il en coûterait un peu cher pour chaque livre logé dans sa bibliothèque. L'auteur s'est inspiré plus que de raison de la nouvelle façade de l'École de Médecine.

M. Cailleux présente (4,767) un *Projet de transformation de la Terrasse des Tuileries*. C'est de la terrasse du bord de l'eau qu'il s'agit. On connaît cette merveilleuse promenade, qui s'étend du Pont-Royal à la place de la Concorde et d'où l'on jouit d'une vue si admirable et si variée : le jardin d'un côté, la Seine de l'autre, avec son horizon hérissé de dômes. M. Cailleux, qui doit être un utilitaire résolu, supprime tout cela. Il élève sur ce terre-plein une longue suite de maisons de rapport, dont la location assurément serait très productive; mais je doute que les Parisiens laissent jamais commettre une pareille profanation. Pour nous faire renoncer à cette terrasse, il faudra nous offrir en échange quelque chose de plus séduisant encore que ce qu'on aura supprimé, et, il faut en convenir, les maisons de M. Cailleux sont communes et monotones. Vous diriez des villas de banlieue, sans originalité, sans caractère. Aussi, en attendant mieux, demandons-en bien pardon à M. Cailleux, mais gardons la Terrasse du bord de l'eau comme elle est : « Oui, monsieur Cailleux, c'est un endroit interdit encore à la pioche! »

Le livret ne nous apprend pas si la *Fontaine de Lausanne* (4,798) est déjà construite ou en voie de construction. Et à ce propos, disons-le, nous nous plaignons de constater dans le *Catalogue* beaucoup de lacunes semblables. Nous le regrettons d'autant plus, pour le cas particulier qui nous occupe, que le projet est bien ordonné, les détails minutieusement étudiés, et la décoration remarquable. L'auteur, M. Fivaz (Charles-Henri), s'est inspiré heureusement de la Renaissance. Nous ne pouvons que louer sa dextérité de main et l'habileté de sa composition, qui mériteraient mieux, ce nous semble, qu'une mention honorable.

Le livret n'est pas plus précis pour le *Musée céramique*, de M. Guicestre (4,819), que pour la *Fontaine de Lausanne*, de M. Fivaz. Est-ce un projet ou une œuvre exécutée? Où existe-t-il, ce Musée? Où doit-il s'élever, tout au moins?

Dans la *Restauration d'une maison du XV^e^ siècle à Périgueux* (4,813), par M. Gonthier (Marc-Martin), nous avons remarqué une très intéressante porte d'angle. Les gens du métier en admireront l'originalité, et nous la recommandons à ceux que préoccupe l'art ancien.

Le *Projet pour un hôtel particulier à Paris* (4,754), est gai, pimpant, sans excès dans les ornements et sans imitation servile. On habiterait avec plaisir dans cette maison Renaissance, qui fait honneur à M. Blanche (Charles-Victor).

Nous aimerions assez la *Fontaine commémorative pour New-York*, de M. J. Ackerman, s'il y avait moins de souvenirs d'École. Neptune frappe le rocher de son trident pour en faire jaillir les ondes. Neptune, tout dieu qu'il était, n'a jamais traversé l'Atlantique, et il doit être bien étonné de verser à boire aux Américains. La mythologie, déjà si vieillotte en Europe, a tort d'émigrer aux États-Unis.

M. A. de Baudot a mis une bien jolie façade à son *École des Arts décoratifs* (4,746); c'est gai et lumineux au possible et exprime bien la nature ou le but de l'édifice. Par exemple, il aurait bien dû jeter un peu de cette gaieté et de cette clarté sur son *Projet de lycée de jeunes filles, à élever à Paris sur l'emplacement de la Cour des Comptes* (4,747). Nous le trouvons d'aspect triste. M. de Baudot est cependant un de nos architectes qui ont le plus sérieusement étudié cette grosse question de l'architecture scolaire, et il peut en parler en maître. Nous publions de lui, dans ce numéro même de la *Revue*, une étude sur les lycées qui prouve son expérience et honore son talent.

Il est regrettable que M. Émile Bertrand n'ait pas exposé l'état primitif de l'église paroissiale de Banyuls-sur-Mer; il y aurait eu une comparaison intéressante à faire avec sa *Restauration en cours d'exécution* (4,752), qui rappelle, d'un peu loin, il est vrai, le style de la Trinité, de Paris. Nous ne parlerons pas de son *Projet de Conservatoire pour la ville*

de B... (Espagne) (4,753), qui est une imitation mal réussie de l'Opéra de M. Charles Garnier.

M. J.-C. Peigney ne s'est pas encore débarrassé de toutes les traditions d'École; mais son *Grand Observatoire* (4,872) est aussi bien conçu que bien composé. Il a même péché par excès de savoir... en astronomie; il a posé, sur l'archivolte de la façade, c'est-à-dire sur un demi-cercle, les *douze* signes du Zodiaque.

A signaler, le *Monument de l'archevêque Guidobaldo, à Messine*, de M. D.-A. Ghesquier (4,804). C'est un cénotaphe du XIV^e^ siècle. L'archevêque est couché, les bras étendus sur le corps, les mains l'une dans l'autre. Il y a des bas-reliefs curieux rendus avec soin.

M. L.-J. Ridel a obtenu une mention honorable pour son *Petit Lycée construit à Laval* (4,889). La façade est sobre, agréable, bien appropriée à sa destination, et, comme on l'a vu, c'est un éloge qu'on ne peut pas faire à tout le monde.

Le *Laboratoire de zoologie marine, édifié à Endoume, près de Marseille* (4,870), par M. E. Paugoy, ne manque pas d'originalité, — oiseau rare, aujourd'hui. Il y a là une tour cylindrique que termine un couronnement à plan carré et qui appelle invinciblement le regard. Le carré étant circonscrit au cercle, il y a un raccordement d'angles curieux, qui donne lieu à un jeu de lignes et à une coupe de pierres assez rares dans ces conditions.

Il n'y a pas que les sculpteurs qui aient songé à Victor Hugo; ainsi M. Charles Morice, inspiré par la mort du grand poète, a conçu tout un plan d'apothéose. Par exception, le livret du Salon explique bien ce que l'architecte a dans l'idée : *Projets de monuments à adosser aux piliers du Panthéon* (4,861). Le tombeau de Victor Hugo s'élève sur un très haut et très riche piédestal. L'auteur des *Feuilles d'automne* est assis comme dans un lit; il écrit. Un génie descend vers lui du haut du ciel; d'autres lui apportent des couronnes ou sonnent des fanfares. Nous avons entendu un visiteur traduire ainsi son impression : « Beaucoup de bruit et beaucoup de gloire. »

Mentionnons la gaie et pittoresque *Villa de M. Mocquerie* (4,856), par M. E. Menuel; la tour qui l'accompagne ne manque pas d'agrément.

M. C.-E. Ricquier a bien compris son *Asile d'aliénés* (4,888). L'air y circule si librement que les épidémies et les contagions seront facilement évitées. Cette construction plaira aux médecins, dont tous les *desiderata* nous paraissent accomplis.

Voici *Eleusis, enceinte sacrée de Demeter* (4,756), par M. V.-A. Blavette. L'on nous dira que la transition d'un asile d'aliénés à un temple antique est un peu brusque; mais nous en avons déjà prévenu le lecteur, ce n'est pas tout à fait notre faute. Les organisateurs de l'Exposition ont tout mélangé à tort et à travers, ils ont fait un capharnaüm étrange où nul ne peut se reconnaître. Parlons pourtant de la *Restauration de la salle d'initiation aux mystères d'Éleusis*, et disons d'abord que le relevé du monument et sa reconstitution ont été faits avec une conscience extrême. Il faudrait s'arrêter longuement devant une œuvre pareille, qui mériterait une étude spéciale. De grands serpents, symboles, sans doute, de la Science et Sagesse, décorent tout le rez-de-chaussée; au-dessus, la décoration consiste en une multitude de petites étoiles, symboles de la Nuit et du Mystère. Une première médaille a été accordée à M. Blavette, si nos souvenirs sont précis. Il est certain qu'il a exécuté là une œuvre rare.

Sous le numéro 4,755, le même artiste expose trois aquarelles : 1° *San Miniato-al-Monte* (Florence); 2° *Tombeau près du Caire;* 3° *Salle hypostyle à Karnak*, le tout traité avec un soin extrême. Seulement, on ne peut pas juger, d'après le dessin, de l'état de conservation des hiéroglyphes peints de la salle hypostyle.

Nous ferons également l'éloge du numéro 4,871 : *Perspective destinée à compléter une monographie des Thermes de Dioclétien, à Rome.* Il y a là une science réelle et de la dextérité d'exécution. C'est une restitution tout à fait remarquable, et dont il convient de féliciter l'auteur, M. E.-J.-B. Paulin.

Nous nous sommes arrêté quelque temps devant le numéro 4,909 : *Adoration à Minerve.* C'est une étude sur l'architecture grecque, un essai de reconstitution. M. J. A. Thierry a manié le pinceau avec virtuosité. Les poutres du plafond sont pourtant trop minces; les Grecs en auraient mis certainement de plus fortes. Mais le talent est manifeste, et notre remarque ne diminue en rien le mérite de l'exécution. Nous recommandons toutefois à M. Thierry la lecture d'un ouvrage récent de M. Choisy, sur la construction des arsenaux du Pirée; il y trouvera des détails nouveaux et intéressants sur la charpente chez les Grecs. Le jury a décerné une médaille de deuxième classe à M. Thierry, ainsi qu'à M. A.-V. Hourlier, auteur de *Croquis de voyage* (4,826). Le public est d'accord avec le jury et applaudit à ces deux récompenses.

Le *Projet d'un théâtre* (4,868), de M. Carl-August Ostermann, est un vrai décor. Ce sont des monuments sur des monuments, avec des colonnes partout, des frontons, des entablements, des dômes qui s'étagent, se superposent, sans trop se confondre ni se nuire. Ce théâtre représente assez bien une ville où il n'y aurait que des palais. L'ensemble est scénique; mais où bâtira-t-on ce théâtre fantastique? Le roi Louis II, de Bavière, qui vient de mourir de la mort que l'on sait, aurait seul osé se permettre une aussi gigantesque fantaisie. Mais comme il n'est pas de bon éloge sans un peu de critique, nous ferons remarquer que les coupoles des pavillons d'angle ont plus d'importance que le couronnement de l'édifice central. Cela choque. Ajoutons que l'originalité du projet ne consiste guère que dans l'arrangement.

Nous allions oublier de mentionner M. Courtois-Suffit, qui a « attrapé », lui aussi, une deuxième médaille. Il a parcouru l'Italie, l'Algérie, la Tunisie, et ce sont les fruits de ce voyage qu'il nous rapporte (4,783). Nous citerons : la *Restauration d'une fontaine à Pompéi, des Fragments de la porte et de la cour du cloître San-Gregorio à Venise*, des détails de corniches, des aquarelles et divers dessins. Le travail est consciencieux, les détails sont rendus avec une vivacité rare.

Le *Projet de reconstruction de la mairie du VIII^e^ arrondissement*, par M. Hermant (4,823), ne vaut pas, à notre avis, la caserne de la Garde républicaine dont il achève la construction, place Monge, à Paris. A sa caserne il y a une grande porte d'entrée tout à fait réussie, tandis que sa mairie, fort bien dans son ensemble, est gâtée par une porte

trop étroite et dépourvue de l'importance que réclame toujours un édifice destiné à un service public. M. Hermant corrigera sans doute cette erreur, cela lui sera facile.

Le *Châlet pour Saint-Gervais* (4,895), par M. Alphonse Ruy, nous a paru pittoresque, bien étudié et bien rendu. Nous en dirons autant de l'*Hôtel de Mme de W., à Passy* (4,912), qui se recommande par l'originalité de sa décoration, et dont l'auteur est M. P.-E. Villevieille.

Nous mentionnerons la belle fenestration de la *Salle à manger* (4,849), exposée par M. E. Maincent, qui nous paraît être un véritable décorateur. A remarquer aussi sa grande porte à deux battants avec vitrage au-dessus. Nous reviendrons sur l'œuvre de M. Maincent.

Parmi les gravures, nous signalerons l'*Hostellerie de l'Ecu-de-France, à Digoin* (5,162). M. Ch. Houdard nous y représente une cour de château-ferme avec tour à toit conique. C'est joli de facture et surtout de couleur; cela a presque des prétentions d'eau-forte. Mais l'auteur montrerait-il autant de puissance dans des reproductions où l'architecture jouerait un plus grand rôle? Nous n'oserions en décider.

M. Victor Hamel a gravé la *Porte de la Herse et la Tour du guet au Mont-Saint-Michel* (5,145). L'effet est très simple, ce qui n'empêche pas l'exécution d'être vigoureuse et sûre. Cette œuvre rappelle, avec plus de finesse, les dessins de Prout, artiste anglais, qui vivait au commencement du siècle. La couleur en est heureuse et l'ensemble décèle une main fort habile.

La *Tour du port de Hoorn* (5,184), gravure de M. Garen, est d'une bonne facture; l'air y circule. Cette planche fut faite pour la *Revue* et publiée dans le numéro 10-11 de notre dernier volume. La *Porte de l'Est à Hoorn*, également de lui, fut donnée dans le numéro 1-2 de cette année. Ces deux gravures sont ce que nous connaissons de mieux de ce jeune artiste, de grand avenir. Avec le sentiment de la couleur qui le caractérise et sa franchise d'exécution, qu'il cultive de plus en plus le respect de la forme et M. Garen sera promptement classé parmi les premiers de nos graveurs d'architecture.

M. A. Guillaumot, dont on connaît l'admirable talent de graveur, a exposé cette fois une belle aquarelle donnant une restitution de la *Grotte de Versailles*, œuvre de Franchini, qui était conçue et décorée dans le style italien du XVIe siècle. La coloration des figures et des ornements était produite par l'emploi de coquillages de couleurs variées. C'est en s'aidant des gravures de Lepautre et du texte de Felibien, que M. Guillaumot a pu restaurer et mettre en perspective ce rare spécimen d'un art qui remonte à l'antiquité. La Grotte de Versailles, digne de ses modèles anciens, fut détruite sous Louis XIV, pour faire place au péry-style qui précède la chapelle. L'œuvre de M. Guillaumot est digne des consciencieuses restaurations qu'on lui devait déjà et qui méritent d'autant mieux notre reconnaissance que les travaux de ce genre sont à la fois coûteux à entreprendre et profitables à l'art et à l'histoire seulement. L'artiste en est pour ses sacrifices. M. Guillaumot n'a même pas été récompensé d'une mention par le jury.

Nous finirons ce rapide exposé par un des jolis morceaux du Salon, par le *Relevé et l'essai de restauration de l'hôtel de Bourgtheroulde, à Rouen*. MM. A.-J. Lafon et Alexandre Marcel l'ont traité de main de maître. C'est une copie d'une grande fidélité et d'une délicatesse incroyable. La pierre a beau être fouillée, creusée, tournée, les deux artistes ont prouvé qu'ils avaient un talent à la hauteur de leur entreprise. Les dessins détaillés des bas-reliefs laissent pourtant à désirer. Nous les avons dessinés nous-même il y a quarante ans et plus, et déjà ils étaient fort dégradés; aujourd'hui ils sont abîmés ; d'après le dessin que nous critiquons ils seraient encore cependant parfaitement conservés. Mais même au point de vue du dessin, ces détails sont inférieurs aux ensembles, tout à fait remarquables.

Pour nous résumer, la visite à l'Exposition d'architecture est intéressante, instructive, curieuse même à plus d'un égard; on y découvre du talent, souvent un grand savoir; mais le niveau de l'art ne s'est pas élevé, il n'a fait que se maintenir. Or, vous connaissez l'axiome : Qui n'avance pas, recule. Ce n'est pas assez de bien faire, il faut toujours aspirer au mieux. Nous souhaitons que nos amis redoublent d'efforts, et nous les attendons à l'année prochaine.

César Daly.

LA MÉDAILLE D'OR DE LA REINE VICTORIA

ET M. CH. GARNIER, DE L'INSTITUT

L'Institut des Architectes Britanniques, comme on sait, est chargé chaque année de décerner, au nom de la reine Victoria, une grande médaille d'or à l'architecte anglais ou étranger qui a rendu, dans le cours de sa carrière, des services exceptionnels à l'architecture.

Cette année, c'est notre brillant confrère M. Charles Garnier, qui a été honoré par la désignation de l'Institut anglais, et, suivant l'usage, il s'est rendu à Londres pour recevoir en personne la haute marque de distinction que le sentiment de justice libéral de nos confrères d'Angleterre lui a décernée.

Nous applaudissons de grand cœur et à tous les points de vue au choix de nos confrères de l'Institut Britannique. Charles Garnier est certainement l'architecte français vivant qui a montré le plus de personnalité dans ses œuvres et qui a exercé l'action la plus considérable sur celles de ses confrères. Cette action est même parfois trop marquée, car on ne l'imite pas, on le copie, on le reproduit, on le moule pour ainsi dire, et si cela prouve l'énergique impression produite par les œuvres de Charles Garnier sur ses contemporains, cela ne devient-il pas aussi comme une déclaration d'impuissance de la part des copistes? Enfin, M. Charles Garnier a créé chez nous une école Garnier. Les forts seuls s'imposent à ce point. Et c'est au double point de vue du patriotisme et de l'art que nous félicitons Ch. Garnier et rendons hommage à l'esprit libéral de l'Institut Britannique.

César Daly.

CONGRÈS ANNUEL DES ARCHITECTES

A PARIS

Ouvert le 7 juin (lundi) de cette année et fermé le 12 juin (samedi), le *Congrès* a duré, comme à l'ordinaire, une semaine. Quatre jours pleins consacrés à des visites d'établissements in-

dustriels et d'édifices construits ou en cours d'exécution, une journée d'excursion à Troyes, une autre réservée à l'exploration des catacombes et à la distribution des récompenses, tel est le bilan des travaux du Congrès, énumérés d'ailleurs dans le *Programme officiel* ci-joint, auquel ont été apportées seulement de légères modifications, que nous aurons soin de signaler au cours de notre compte rendu détaillé :

PROGRAMME DES SÉANCES ET VISITES

Lundi, 7 juin, à 2 h. — Constitution du Bureau et ordre des travaux du Congrès. — Nomination des Commissions sur les questions suivantes : *Concours publics*, *Honoraires*, *Hygiène*, *Industrie du bâtiment*, *Propriété artistique*, *Responsabilité*, *Voirie*, etc. — L'architecture au Salon, par M. C. Moyaux, architecte du gouvernement, membre de la Société. — A 4 h. 1/2, visite de la Synagogue de la rue de la Victoire, M. Aldrophe, architecte, membre de la Société.

Mardi, 8 juin, à 8 h. 1/2 — Visite des ateliers de M. Guilbert-Martin, chimiste mosaïste, lauréat de la Société en 1885, avenue de Paris, 273, Saint-Denis. — Les voitures partiront de la gare Saint-Lazare, rue d'Amsterdam, à 8 h. 1/2 précises.

— à 2 h. — L'unité de l'art, par M. Eugène Guillaume, statuaire, membre de l'Institut, professeur au Collège de France. — Compte rendu du Congrès des Sociétés savantes, par M. C. Lucas, architecte.

Mercredi, 9 juin, à 8 h. 1/2. — Palais du Louvre, les mosaïques du grand escalier, exécutées par M. G. Martin, sur les cartons de M. Lenepveu, membre de l'Institut, sous la direction de M. Edmond Guillaume, architecte du palais du Louvre.

— à 10 h. — Visite du chantier de la Sorbonne, M. H. Nénot, architecte.

— à 11 h. — Visite du Panthéon; mosaïques, peintures, caveaux.

— à 2 h. — *L'Architecture chaldéenne et les découvertes de M. de Sarzec*, par M. Heuzey, membre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, membre de l'Académie des Beaux-Arts. — Communications diverses; rapports des commissions nommées le 7 juin.

Jeudi, 10 juin. — Excursion à Troyes, départ à 8 h. 25 du matin, gare de Strasbourg, retour à Paris, à 9 h. 25 du soir.

Vendredi, 11 juin. — Matinée réservée à la *Caisse de défense mutuelle*.

— à 2 h. — Communications diverses; rapports des Commissions nommées le 7 juin.

Samedi, 12 juin, à 8 h. — Visites des Catacombes, rendez-vous, place Denfert-Rochereau.

— à 1 h. — Distribution des médailles décernées par la *Société centrale des Architectes*, à l'Architecture privée, à l'École des Beaux-Arts, aux Écoles d'Athènes et de Rome, aux Écoles privées, au Cercle des Maçons, au personnel du Bâtiment, aux Industries d'art; MM. Paul Sédille et Paul Wallon, rapporteurs. — Notice sur la vie et les œuvres de M. *Th. Ballu*, membre de l'Institut, par M. Paul Sédille, architecte, vice-président de la Société. — Notice sur la vie et les œuvres de M. *Th. Labrouste*, vice-président de la Société, par M. Simon Girard, membre de la Société.

à 7 h. très précises. — Dîner confraternel, à l'Hôtel Continental.

Nota. — *Tout membre du Congrès devra prévenir à l'avance le Bureau pour être autorisé à traiter une question relative à l'Architecture ou à l'Archéologie, en dehors de celles indiquées ci-dessus. Pour toute demande d'invitation ou tout autre renseignement, écrire au* Secrétaire du Congrès, *au siège de la Société Centrale des Architectes, boulevard Saint-Germain*, 168.

La place nous manque pour commencer dans cette livraison le compte rendu que nous nous proposons de donner à nos lecteurs de ces divers travaux, et notamment des conférences très intéressantes auxquelles nous avons assisté, conférences dans lesquelles ont été abordés des sujets très divers touchant à l'archéologie, à la philosophie et à la pratique de l'art, etc... Sur ce dernier point, nous ne marchandons pas les remerciments aux organisateurs de cette réunion annuelle ; nous serons plus avares de nos éloges en ce qui concerne les visites de monuments, qui n'ont pas toutes offert un égal intérêt, le temps ayant manqué, sans doute, pour l'adoption préalable des mesures nécessaires.

Nos lecteurs trouveront en leur lieu la justification de nos critiques sur ce point spécial; mais pour épuiser celles qui conservent un caractère de généralité, nous dirons que si, cette année, la température de l'hémicycle consacré aux conférences n'était pas étouffante comme l'an dernier, la tiédeur et le petit nombre des assistants n'avaient pas changé. Nous avions attribué ces deux effets à la crainte de toute discussion improvisée. C'est là, sans doute, la véritable cause ; car, sans parler de la sonorité même de la salle, très défectueusement installée au point de vue de l'acoustique, nous devons avouer que nous n'avons vu faire aucune tentative pour provoquer ce genre de discussion, et que, sauf deux ou trois circonstances, où des membres ont pris spontanément la parole, trop brièvement d'ailleurs, pour opposer quelques arguments à ceux qui étaient présentés par les conférenciers, il n'y a point eu chocs d'idées, débats contradictoires, enfin tout ce qui est susceptible de donner de l'intérêt et de la vie à des réunions de cette nature, et par suite à y attirer un plus grand nombre de nos confrères de France et de l'étranger.

LIVRES REÇUS

Le Louvre et les Tuileries. — Précis historique et critique de la construction de ces palais, jusqu'au commencement du XIX^e^ siècle; suivies de notices sur leurs premiers architectes. Petit volume de 80 pages.

Notre-Dame de Paris et ses premiers architectes. — Notices historiques et critiques. Petite plaquette de même forme que le volume précédent.

Ces deux études, intéressantes au double point de vue historique et archéologique, sont l'œuvre de M. Charles *Bauchal*, ancien chef de bureau en retraite, membre de la Société de l'*Histoire de Paris*, qui les a lui-même éditées il y a déjà quelques années. Il n'en reste plus que très peu d'exemplaires à la disposition des amateurs et il ne sera pas fait de réimpression.

M. Bauchal est, en outre, l'auteur du Nouveau dictionnaire biographique et critique des architectes français, en ce moment sous presse et qui paraîtra vers la fin de cette année, publié par nos éditeurs : MM. André, Daly fils et C^e^, chez qui se trouvent également déposés les quelques exemplaires restants des deux petits ouvrages ci-dessus indiqués : *le Louvre et Notre-Dame*.

Le *Nouveau Dictionnaire des architectes français* est divisé en deux parties. La *première* comprend les architectes décédés depuis les premiers siècles jusqu'à la fin du XVIII^e^; la *seconde*, les architectes décédés pendant le cours du XIX^e^ siècle.

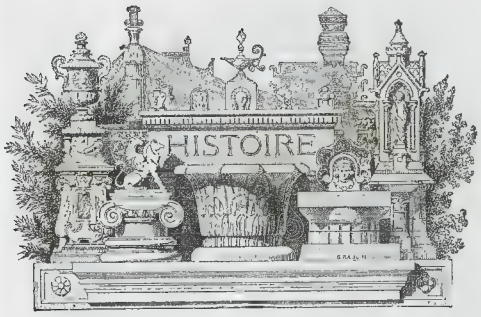
Nous reviendrons en temps opportun sur cette œuvre, que l'administration des Beaux-Arts a prise sous son patronage en l'honorant d'une importante souscription. L'auteur y fait preuve d'une grande science historique et d'une érudition aussi sagace et scrupuleuse qu'elle a dû être patiente et raisonnée.

NOMINATIONS

Nous avons le plaisir d'annoncer à nos lecteurs les nominations de : M. Paul Dubois, membre de l'Institut, directeur de l'École des Beaux-Arts, au grade de commandeur; de M. A. de Baudot, inspecteur général des travaux diocésains, au grade d'officier; de M. Paul Bœswillwald, architecte diocésain, membre de la Commission des Monuments historiques, comme chevalier dans l'ordre de la Légion d'honneur; de M. Ferrand, architecte, comme officier d'Académie.

César DALY, *directeur, rédacteur en chef.*
Marcel Daly (*Ing.*), *sous-directeur.*
P. André, *gérant.*

PARIS. — IMP. C. MARPON ET E. FLAMMARION. RUE RACINE, 26.



LES TEMPLES BOUDDHISTES DU JAPON

(Planches 16 à 26.)

PRÉAMBULE

Le but de ce mémoire est à la fois *pratique* et *historique*. Il se composera d'études successives sur les *Temples*, les *Tombeaux*, les *Couvertures*, la *Décoration peinte*, etc. des Japonais. — Tous les principaux documents mis en œuvre ici ont été recueillis sur place par M. Guérineau, ex-architecte du gouvernement japonais. — MM. Détain et Marcel Daly seront mes collaborateurs dans une partie de ces études : le premier s'occupera des *Combles* et des *Couvertures*, le second du *Canon des proportions*, et du système japonais pour *neutraliser les effets des tremblements de terre*.

— Ce mémoire a un double but : celui d'étendre nos *connaissances historiques* en architecture, et celui surtout d'offrir un champ où les praticiens contemporains pourront trouver des *motifs de composition* et des *procédés de construction*, les uns peu connus encore et les autres entièrement ignorés. L'originalité fait si souvent défaut dans les œuvres modernes, en présence d'un public blasé qui demande plus que jamais du nouveau, qu'on admettra sans peine qu'une source d'inspiration architecturale encore inexploitée est aujourd'hui chose précieuse.

Notre première étude sera consacrée aux *Temples bouddhistes*, parce que ces temples sont les édifices les plus richement décorés du Japon ; et que cette décoration est si attrayante et si différente par ses principes et ses procédés de celle des pays occidentaux, que son étude est devenue pour nos architectes une obligation.

Dans une seconde étude — qui ne paraîtra sans doute que dans notre prochain volume — nous nous occuperons de l'*Architecture funéraire* japonaise, si pittoresque et qui ressemble si peu à tout ce que nous avons l'habitude de voir en ce genre ; nous en avons rassemblé de curieux exemples.

Dans une troisième étude il sera traité des *Combles et des Couvertures*, dont les détails techniques et d'art — surtout pour ce qui concerne les couvertures en terre cuite et en bronze — n'ont jamais été publiés assez complètement, dans un livre européen du moins, pour satisfaire aux exigences des gens du métier : fabricants de terres cuites, charpentiers, bronziers, menuisiers, architectes, etc.

Viendront enfin, à leur tour, des études sur l'*Ornementation peinte des surfaces plates* et autres *détails d'art* intéressants.

Ces études seront espacées entre elles, c'est-à-dire données à des intervalles assez grands pour que la note japonaise soit dans la *Revue* un charme et une utilité, et non pas un encombrement au détriment de choses encore plus importantes et de la variété indispensable à un recueil comme celui-ci.

* * *

Une question se présentera sans doute sur les lèvres de plus d'un des lecteurs qui nous ont fait l'honneur de lire nos écrits depuis un certain nombre d'années : « Les études que vous annoncez, dira-t-on, et les dessins qui en feront le mérite principal, d'où tout cela sort-il? Vous avez beaucoup voyagé, nous le savons par vos publications; mais jamais vous ne nous avez parlé de voyages que vous auriez faits dans l'extrême Orient. Dites-nous donc exactement, puisque vous voulez à la fois nous donner des informations historiques, esthétiques et techniques sur l'architecture japonaise, encore si peu connue, dites-nous quelle est l'origine des documents que vous comptez nous communiquer? C'est indispensable pour savoir quelle importance il convient d'y attacher et quelle créance nous devons lui accorder. »

La question est légitime et voici notre réponse; elle satisfera les plus exigeants.

Peu de temps après la guerre de 1870, un architecte français, de talent, M. Guérineau, quitta Paris pour le Japon : il entrait au service du gouvernement de ce pays en qualité d'architecte. Pendant sept années M. Guérineau, non seulement y fit son service d'architecte, mais remplit aussi les fonctions de professeur d'architecture. Il n'existe pas, à proprement parler, d'architecte indigène au Japon; il y a des ouvriers plus ou moins habiles, des charpentiers surtout, — les constructions sont encore pour la plupart en bois, — qui ont recueilli dans la pratique du bâtiment les traditions de leurs prédécesseurs, comme cela se faisait chez les plus anciens Grecs, et en Europe au moyen âge, où l'architecte, « le chef de l'œuvre », n'était qu'un ouvrier plus habile et mieux au courant que les autres des traditions de son métier. On comprend quels avantages la situation spéciale de M. Guérineau lui offrait pour s'initier à tous les détails de l'architecture du Japon.

De retour à Paris, avec des portefeuilles chargés de dessins pris sur place, et avec des collections des plus intéressantes gravures sur bois exécutées par les Japo-

nais eux-mêmes pour conserver et transmettre leurs traditions, M. Guérineau m'a offert ses services, ouvert ses trésors et répondu avec précision à mes questions sans fin. C'est là l'origine du fond solide des travaux que la *Revue* donnera successivement sur l'architecture au Japon. Bien entendu, je ne me suis privé de rien de ce que pouvaient me fournir d'utile, soit les livres publiés en Europe et en Amérique, soit les traductions des publications ou albums originaux des Chinois et des Japonais, soit encore les récits des voyageurs qui ont visité le plus attentivement les pays de l'extrême Orient. C'est donc en choisissant parmi les documents si nombreux et si précis de M. Guérineau tout ce qui me paraissait le plus intéressant, c'est en les triant, les classant et les complétant par des renseignements puisés ailleurs, que j'ai pu former un programme d'études japonaises dressé en vue de servir efficacement aux lecteurs de la *Revue*.

* * *

M. Guérineau s'est chargé lui-même d'exécuter la plupart des dessins choisis et classés par moi. Et qui mieux que lui pouvait y réussir? Et sous ma direction également, M. Détain, l'auteur des meilleures études qu'on ait encore publiées sur les divers systèmes de couvertures pratiquées en Europe (1), décrira et appréciera le système des combles et couvertures japonais, tandis que M. Marcel Daly rédigera le « Canon » ou les règles — en tant qu'elles nous sont connues — qui gouvernent les proportions de cette architecture intéressante; car le Japon a ses « canons » de proportions, comme les ont eus l'Égypte, la Grèce, les Indes et notre moyen âge européen; le Japon aussi a eu ses Vitruve; et on sera certainement curieux de savoir comment les Japonais entendent cette question des proportions en architecture, si souvent discutée et cependant encore si peu scientifiquement élucidée par nos écrivains occidentaux. M. Marcel Daly s'occupera aussi du système adopté par les constructeurs japonais pour neutraliser l'effet des tremblements de terre — fréquents au Japon — dans les constructions en général, mais surtout dans les *pagodes*.

* * *

A notre grand regret, au moment où cette première étude sur l'architecture japonaise sera placée sous les yeux des lecteurs, mon précieux collaborateur, M. Guérineau, aura déjà sans doute doublé le cap Horn et débarqué au Chili, où il a été appelé à des fonctions importantes. Malheureusement il a emporté ses portefeuilles avec lui, et son départ restreindra forcément ce mémoire aux sujets déjà indiqués. C'est peut-être un confrère éloigné de nous à tout jamais; mais non pas perdu, espérons-le, ni pour notre pays ni pour notre art, car il a promis de nous servir de correspondant là-bas, et de tenir la *Revue* au courant de ce qui peut intéresser nos lecteurs, soit dans les vestiges historiques des contrées où il se rend, soit dans les entreprises qui s'y accomplissent de nos jours.

(1) Voir les volumes XIX, XXI, XXII, XXIII et XXIV de cette *Revue*.

CHAPITRE PREMIER

Pourquoi nous commençons cette étude des temples bouddhistes par une description graphique des édifices, au lieu d'exposer d'abord quelles sont les doctrines religieuses qui leur ont donné naissance et en expliquent le caractère. Il y a deux religions au Japon : le *Shintoïsme*, qui est la plus ancienne et d'origine nationale, et le *Bouddhisme*, importé des Indes. Des caractères différents des temples desservant ces deux religions. Nous nous sommes attachés de préférence à l'étude des temples bouddhistes, parce qu'ils offrent aux architectes une mine plus riche à exploiter que les temples shintoïstes. — L'émotion d'un architecte-décorateur anglais devant le temple bouddhiste à Shiba. Des planches qui forment la base de cette étude des temples bouddhistes. — De l'emplacement et de l'accès de ces temples et de la distribution de leurs dépendances. De leur classification. — Notre *vue à vol d'oiseau* d'un temple bouddhiste (*pl.* 17) est un *tableau théorique* composé avec des parties réellement existant dans des temples, mais qui sont groupées ici pour offrir aux yeux le *type* d'un temple complet de première classe. Du plan de ce temple et du dragon symbolique. — *Première terrasse du temple :* L'escalier, le *Tori*, les lanternes de pierre et les animaux gardiens du second escalier. — *Deuxième terrasse* : Le portique et ses génies gardiens sous la forme de monstres humains, et les clôtures à jour. — *Troisième terrasse* : La pagode, son décor et sa construction étrange. Les couleurs favorites des Japonais. Le lavabo, sa construction et son décor; les lanternes en bronze. — *Quatrième terrasse* : Le clocher, sa cloche et son décor; le Bouddha colossal et son décor; le brûle-parfum. De l'encens japonais et chinois. Le sanctuaire à sept travées : sa construction et sa décoration.

Une logique sévère eût prescrit peut-être de commencer l'étude des temples du Japon par celle des doctrines religieuses du pays, dont les temples ne sont que l'expression architecturale, et c'est certainement la méthode que nous eussions adoptée si, au lieu d'adresser un mémoire aux architectes dans une *Revue* spéciale, nous avions écrit un livre pour le public généralement; mais la majorité des architectes sont gens fort occupés et peu adonnés à des lectures qui ne donnent pas des informations immédiatement utilisables ou qui s'écartent sensiblement de la pratique quotidienne de leur art. Nous sacrifierons donc sans hésitation la méthode purement logique et abstraite, en faveur de besoins positifs et immédiats.

Il est toutefois indispensable de savoir, pour bien comprendre ce qui suit, qu'il y a deux religions au Japon : le *Shintoïsme*, qui remonte aux origines de la nation elle-même, et le *Bouddhisme*, né dans les Indes et importé au Japon vers le VI^{e} siècle de notre ère. Les temples shintoïstes sont d'une extrême simplicité, construits en bois poli et admirablement travaillé, couverts en chaume, sans images et sans peinture aucune, même pour conserver le bois. La perfection de l'exécution, et

une exquise propreté et simplicité caractérisent les temples du Shinto, qu'on nomme des *myas*.

Les temples bouddhistes, au contraire, réalisent tout ce que le ciseau et le pinceau peuvent fournir de richesse, de fécondité et d'éclat : des peintures laquées, des bronzes dorés, des images par centaines, etc., etc. Nous nous sommes attachés de préférence à l'étude des temples bouddhistes, par cette raison matérielle et tangible, qu'ils offrent aux architectes une mine plus riche à exploiter que les temples shintoïstes, qui pourraient bien, à leur tour, séduire davantage les penseurs et les philosophes.

* * *

« Des édifices si éblouissants de couleur, si beaux « de détail et d'un symbolisme si émouvant, n'avaient « jamais encore passé sous mes regards ni même ap- « paru dans mes rêves. » Ainsi parle un architecte-décorateur anglais, M. Dresser (1), en décrivant le temple bouddhiste qui se trouve à Shiba, dans un faubourg de Tokio.

Donc, sans autre délai, abordons le côté descriptif des temples bouddhistes du Japon.

Nous avons consacré à cette étude depuis la *planche* 16 de ce volume de la *Revue* jusqu'à la *planche* 25-26 inclusivement. En voici les sujets :

Pl. 16 : La *vue à vol d'oiseau* d'un temple bouddhiste de premier ordre (appelé *Shti-ken* ou temple à sept travées), avec ses dépendances extérieures.

Pl. 17 : Un *parallèle des plans* des temples bouddhistes, d'après leur classement au Japon.

Pl. 18 : La *façade principale* et la *façade latérale* d'un de ces temples.

Pl. 19-20 : La *vue d'un portique* de temple bouddhiste (*chromo*).

Pl. 21 à 24 : Le détail à grande échelle de l'*ordre* d'un portique de temple bouddhiste (*chromo double*).

Pl. 25-26 : La *vue du plafond et du haut des murs*, — *à jour*, — *de la salle* d'un de ces temples (*chromo*).

Nous aurons à examiner de près et successivement ces curieux dessins.

* * *

Les temples bouddhistes japonais sont construits tantôt en plaine et tantôt sur des hauteurs; on préfère les asseoir soit sur le plateau d'une colline, soit sur les flancs d'une montagne et, autant que posssible, au milieu des arbres et dans les sites les plus pittoresques. Ils ont souvent un développement considérable, le bâtiment du sanctuaire ou temple proprement dit étant précédé de cours où s'élèvent des dépendances importantes et de chemins parfois accotés de nombreuses lanternes monumentales en pierre ou en bronze ; d'autres fois, au contraire, ils se réduisent aux proportions d'un simple petit kiosque. Comme nous avons nos cathédrales, nos églises et nos petites chapelles sur les bords des routes — ces chapelles sont aujourd'hui moins nombreuses en France qu'en Espagne et en Italie — de même les temples bouddhistes du Japon varient aussi dans le degré de leur importance et développement. Mais au Japon, cette diversité est moins libre, plus ordonnée que dans nos pays chrétiens et rappelle davantage, à ce point de vue, la classification des temples chez les anciens Gréco-Romains. Ceux-ci, d'après Vitruve, en admettaient sept espèces, en passant du plus simple au plus compliqué (1). Les Japonais (voy. *pl.* 17) reconnaissent quatre classes seulement de sanctuaires ou temples. Aucun d'eux ne repose directement sur le sol; tous sont portés, au contraire, par des piliers placés sous les montants de la construction, et le plancher se trouve ainsi surélevé de terre de près d'un mètre. Sauf les plus rustiques spécimens, chaque temple est entouré d'une galerie extérieure ou varande; cette galerie, en prolongement du plancher du temple, est précédée d'un portique à gradins, et le toit s'avance de manière à tout couvrir. Le temple est complété par de nombreuses dépendances formant des bâtiments isolés et se groupant dans des enceintes qu'on traverse successivement avant d'atteindre le sanctuaire.

Le plus simple de ces sanctuaires japonais s'appelle *Ik-ken* ou à une travée en façade (voy. *pl.* 17); le second *San-ken* ou à trois travées; le troisième *Go-ken* ou à cinq travées et le quatrième *Shti-ken* ou à sept travées. La classification se fait d'après le nombre des travées à jour de la façade donnant accès au temple, nombre toujours impair, et non pas d'après le nombre des montants ou colonnes formant ces travées. Notre *planche* 17 résume très clairement cette classification, que complètera la *Note* de M. Marcel Daly sur le « *Canon des proportions* », qui sera donnée à la suite de cette description du temble bouddhiste.

* * *

Malgré l'apparente rigueur de cette réglementation japonaise, la variété cependant est grande parmi les temples existants, et cela se comprend : car les dépendances varient de nombre et d'éclat suivant la richesse et l'importance des sanctuaires ; puis les sites

(1) « *Japan, its Architecture, Art, and Art manufactures* », *by* Christopher Dresser, 1882.

(1) 1° Le temple à deux antes; 2° le prostyle; 3° l'amphiprostyle; 4° le périptère; 5° le pseudodiptère; 6° le diptère et 7° l'hypèthre.

des temples sont très divers et créent des conditions d'accès et d'arrangement fort différents suivant les localités. C'est cette grande variété même qui m'a conduit à renoncer à donner ici la monographie de tel ou tel temple japonais en particulier. J'ai préféré résumer dans un *type*, offrant comme un *tableau théorique*, l'ensemble des éléments ou parties qui peuvent entrer dans la construction d'un temple japonais de l'ordre le plus élevé. Tout ce que nous faisons figurer dans la *vue à vol d'oiseau*, *pl.* 16, que M. Guérineau a dessinée pour nous, appartient bien aux temples japonais du premier ordre, sans atteindre cependant, même d'assez loin, à la somptuosité qu'on rencontre à Nikko ou à Shiba. Rien n'a été placé dans ce dessin sans la justification d'une autorité existante; mais toutes les parties qu'on y a représentées ne se trouvent pas non plus dans chacun des temples actuellement construits. Ceux de nos lecteurs qui sont familiers avec l'histoire des grands édifices religieux de l'Europe, dont un petit nombre seulement est entièrement achevé à cette heure encore, comprendront l'avantage de notre tableau théorique, d'autant plus intéressant que, nous le répétons, toutes les parties, sans exception, qui y sont esquissées et tous les détails qui sont donnés dans les gravures et chromos formant la suite de la *planche* 16 (*Vue à vol d'oiseau*), reproduisent des choses qui sont actuellement existantes et qui ont été relevées sur place ou dessinées d'après nature.

* * *

Les dépendances du temple bouddhiste s'étendent parfois sur un même plan horizontal, surtout à l'intérieur des villes; mais lorsque le temple s'élève sur les flancs d'une montagne, l'architecte adopte souvent l'inclinaison naturelle du terrain pour les y distribuer d'une façon pittoresque; toutefois chacune d'elles, isolément, repose sur une assiette horizontale. Ou bien on décompose la pente en terrasses successives, sur lesquelles sont réparties les dépendances suivant leur but. Pour le bâtiment du temple proprement dit, le Japonais choisit soit la terrasse, soit le plateau le plus élevé de l'enceinte adoptée, qui est toujours aussi le point le plus éloigné de l'entrée, et il l'entoure d'arbres. Il cherche même volontiers un emplacement dans une belle forêt, comme à *Nikko*, dont les temples sont nombreux, très riches et célèbres. Plus que nous le Japonais cherche à associer ses constructions avec les splendeurs de la nature, avec les accidents du sol, les eaux, les montagnes et les forêts. Au point de vue de son très vif amour de la nature, le Japonais se rapproche plus des anglo-germains que des latins; mais par la gaieté et la constante courtoisie de son caractère, il offre une grande affinité avec le tempérament des races latines, avec le nôtre particulièrement.

* * *

Ainsi que nous l'avons dit, la *vue à vol d'oiseau* de notre *planche* 16 représente un temple du premier ordre ou à sept travées (*Shti-ken*). Nous avons adopté le système des terrasses, enveloppées d'arbres, qui est la forme la plus monumentale des temples bouddhistes. Les murs de soutènement des terrasses et les escaliers par lesquels celles-ci communiquent entre elles, sont en pierre; mais les bâtiments sont en bois. Ces terrasses varient le plus souvent de largeur, s'adaptant aux accidents du terrain et répondant à des services différents; chaque terrasse, en effet, a sa destination spéciale. Sur un terrain plat, les terrasses sont remplacées par des cours. Lorsque le temple occupe la pente d'une colline, on y arrive habituellement par deux chemins, commençant à bonne distance pour éviter une trop grande raideur dans la montée, à droite et à gauche de l'axe de l'enceinte. Ces chemins forment comme les côtés (irréguliers le plus souvent) d'un triangle dont le temple occupe le sommet. Ils sont parfois d'un merveilleux effet, bordés de cryptoméria de cinquante mètres de hauteur et de centaines de lanternes de pierre ou de bronze. Parfois un troisième chemin s'élève droit devant le temple, pour ceux qui ne redoutent pas la fatigue. Les femmes suivent toujours les voies les moins raides. Dans notre *vue à vol d'oiseau*, le chemin pour les femmes se voit à la droite du dessin.

Le plan général du temple *Shti-ken* est représenté dans l'angle supérieur gauche de notre *planche* 16. Un dragon, animal chimérique qui figure dans les superstitions chinoises et japonaises relatives surtout aux grands troubles du ciel et de la mer, et qu'on voit très communément sur leurs vases de bronze et de porcelaine, soutient ce plan. Des chiffres renvoient à la légende tracée en bas et à droite du cadre.

Visitons ce temple et regardons attentivement autour de nous en gravissant successivement ses quatre terrasses; nous prendrons ainsi une connaissance générale mais précise des dispositions et agencements de ce genre de composition.

* * *

L'entrée du temple, au bas de la *première terrasse*, s'accuse tout d'abord par une montée de plusieurs marches, qui nous place sous une sorte de portique dont l'origine recule dans la nuit des temps; elle est certainement de beaucoup antérieure à l'introduction du bouddhisme en Chine et au Japon; nous dirons, à un autre moment, sur quoi nous fondons cette conviction. C'est le *Tori*, destiné primitivement à servir de

perchoir aux oiseaux sacrés, et originairement construit en bois et à l'entrée des temples Shintoïstes les plus anciens du Japon. Dans les temples bouddhistes, on l'exécute en pierre ou en bronze, comme à *Nikko*.

Du *Tori* jusqu'au pied du haut escalier conduisant à la deuxième terrasse, le chemin est dallé et bordé de lanternes monumentales en pierre ou en bronze. Deux animaux fantastiques, assis sur des socles, gardent l'accès de cet escalier; ce sont des génies. Passons.

* * *

Nous voici parvenus à la *seconde terrasse*. Le passage ici est dallé également, et il en est de même jusqu'au sanctuaire, au fond de la quatrième et dernière terrasse. Au fond de la seconde terrasse et à travers toute sa largeur, s'élève une construction beaucoup plus importante que celle du *Tori;* elle sépare la deuxième terrasse de la troisième et donne accès à celle-ci; elle offre trois divisions : la division centrale est un bâtiment important en bois, auquel on laisse parfois sa couleur naturelle et que d'autres fois on peint en vermillon; il est à trois travées, celle du milieu servant de passage, tandis que celles de droite et de gauche sont occupées par des génies à figure humaine, mais monstrueux et terribles. On voit que les deux premières terrasses du temple ont des gardiens menaçants, rappelant les êtres hybrides et formidables qui défendaient l'entrée des palais des rois de Perse et d'Assyrie, les sphinx qui précédaient les pylônes des temples égyptiens, et même les chérubins qui gardaient l'entrée du Paradis après l'expulsion de nos premiers parents.

Ces figures défendant l'accès de la troisième terrasse sont nues et peintes aussi en vermillon. La couverture de ce portique est tantôt en tuiles noires et tantôt en bronze; un bronze dont la patine est d'une teinte noire au lieu de la couleur verte qui caractérise la patine des bronzes de l'antiquité égyptienne (1) et gréco-romaine, et qui est si familière aux yeux des Occidentaux.

A droite et à gauche de ce bâtiment central s'étendent, dans toute la largeur de la deuxième terrasse, deux clôtures à jour, en bois, qu'on peint en rouge ou en noir, à moins qu'on ne préfère lui laisser sa couleur naturelle. Un toit saillant les protège et s'avance même assez pour abriter les personnes qui s'y appuieraient. Chacune de ces clôtures se compose de trois arcades, dont la forme rappelle si bien celle du peigne avec lequel les japonaises retiennent leurs cheveux, qu'on leur en a donné le nom : *koushi-kata* (peigne-forme), circonstance, soit dit en passant, qui semble dénoter, chez les dames de l'Extrême-Orient, une constance de goût que ne connaissent guère nos vierges d'Occident, si amoureuses de changement, tout au moins dans ce qui constitue la mode au service de la coquetterie.

* * *

La troisième terrasse, plus large que la précédente, montre à gauche une *Pagode* : *Io* (tour), ou temple à cinq étages y compris le rez-de-chaussée. En Chine, il y en a de plus hautes encore; celle de Canton, connue sous le nom de « Tour de porcelaine, » en a sept. La pagode japonaise n'est plus guère qu'une tour d'observation et de décor, et elle se prête admirablement à ces services, car son aspect est gai et fort pittoresque, tandis que ses murs sont à claire-voie et que chaque étage possède un balcon qui le contourne complètement.

Dans un pays où les tremblements de terre font souvent des ravages, on a dû naturellement prendre des précautions spéciales pour assurer la stabilité de ces édifices, à la fois très hauts, et à base fort étroite. Il existe en effet un mât central qui s'élève dans toute la hauteur intérieure de la construction; mais ce qui frappe d'étonnement les spectateurs européens, c'est que ce mât central, au lieu d'être implanté dans la terre et de servir comme d'épine dorsale à l'édifice, est, au contraire, suspendu par son sommet, comme le battant dans une cloche; entre son pied et le sol il y a un intervalle de quelques centimètres. Le but de cette étrange disposition est de neutraliser l'action des secousses terrestres, et comme il y a de ces pagodes qui datent de plusieurs siècles et se sont conservées en place malgré les plus terribles ébranlements, il est à croire que cette disposition, extraordinaire pour nous, a été justifiée par l'expérience. Un proverbe japonais dit que « la pagode oscille ou se balance mais ne tombe pas. » Cela rappelle le « *fluctuat nec mergitur* » du blason de Paris. La pagode est en bois peint en rouge; mais, contrairement à ce qui se voit souvent en Chine, la tour japonaise n'est pas décorée de porcelaines. Les extrémités visibles des chevrons et des poutres sont dorées, et les clochettes suspendues aux quatre angles de chacun des cinq toits et qui se balancent au vent sont en bronze, toujours vert. Les quatre arêtiers du cinquième et dernier toit sont rattachés au sommet d'un poinçon central, qui traverse le toit, par des chaînes en bronze noir. Ce poinçon enfile une série de disques en bronze, verts comme les clochettes d'angle des toits, et aussi comme le revêtement en bronze qui enveloppe le poinçon lui-même. Les petits volets à jour, fermant les baies des étages, sont également de couleur verte.

(1) Les Égyptiens connaissaient aussi le bronze noir, plus dur que le vert.

Les couleurs favorites des constructeurs japonais sont, on le voit, peu nombreuses : le rouge, le noir, le vert et l'or sont évidemment les couleurs préférées.

A droite de la troisième terrasse et en face de la pagode, se voit le *Lavabo*. C'est une auge de granit ou de pierre, protégée par un toit de tuiles ou de bronze, que soutiennent aux angles quatre piliers inclinés vers l'axe central; le tout est élevé sur un massif de maçonnerie, auquel on accède par des degrés. Les piliers sont tantôt en bois peint en rouge ou laissés avec leur couleur naturelle et tantôt en granit ou en bronze. C'est ici que les fidèles se lavent avant d'approcher davantage du sanctuaire, purification symbolique rappelant celle des chrétiens, qui trempent leurs doigts dans le bénitier placé à l'entrée des églises, avant de se prosterner devant l'autel. Aux traverses des poteaux du lavabo sont suspendus des linges en crêpe de soie, auxquels le fidèle s'essuie les mains et la tête. L'eau se verse avec une grande cuillère. C'est devant ce lavabo que, dans notre dessin, débouche directement le chemin que suivent les femmes. Des lanternes de pierre ou plus souvent encore de bronze noir posant sur des socles de granit, sont placées parallèlement au passage principal conduisant au temple, en avant et en arrière du lavabo. La *Revue* donnera des dessins de ces lanternes.

* * *

La *quatrième terrasse* est la dernière et la plus importante : le *Sanctuaire* en occupe le fond, le bâtiment de la *Cloche* se voit à gauche, une figure colossale du *Bouddha* à droite, et dans l'axe même du passage conduisant au portique du temple s'élève le *Brûle-parfum*.

La cloche, comme le lavabo, est aussi protégée par un toit que portent quatre piliers reposant sur un massif de maçonnerie; mais le massif est ici plus élevé, la toiture plus ornée et l'ensemble plus richement décoré. Les piliers, lorsqu'ils sont en bois, reposent sur des dés en pierre et sont encerclés, dans le bas, parfois dans le haut également, par de riches et hautes embrasses de bronze, tantôt noires et tantôt dorées. La cloche japonaise, au lieu d'être mise en branle comme la nôtre, par un battant suspendu à l'intérieur, est frappée extérieurement par un rouleau de bois accroché aux traverses des poteaux par des chaînes; le rouleau est ajusté de façon qu'en l'écartant de la cloche il retombe en la heurtant d'aplomb.

Le Bouddha nimbé, en bronze noir, est assis sur une fleur de lotus, et le tout repose sur un socle octogonal en pierre. Quelquefois toute la chair apparente est dorée, et les cheveux reçoivent un supplément de couleur noire pour en bien accuser le ton. Parfois aussi la verrue que le Bouddha porte au front est seule dorée, ou bien elle est exécutée en cristal de roche, comme les yeux de la Minerve de Phidias, au Parthénon, étaient formés de pierres précieuses.

Ces Bouddhas rappellent par leurs grandes proportions, non seulement les colosses grecs, mais encore ceux de l'Égypte et les Pantocrators peints des églises byzantines. Le Bouddha assis de Kamakoura, près de Yokohama, mesure $13^{m}.68$ de hauteur; l'œil, $1^{m}.07$ de longueur, et le tour du pouce également $1^{m}.07$. Les statues de Bouddha ne font pas nécessairement partie de chaque temple; pas plus que nos calvaires, qu'on rencontre çà et là associés à nos églises, mais en dehors, ne forment une partie nécessaire de l'édifice chrétien. Il y a des temples qui ont plusieurs de ces figures de Bouddha, tantôt en bronze et tantôt en bois doré. C'est même un luxe très recherché.

Le brûle-parfum rappelle encore une des cérémonies de nos églises, celle des encensoirs. L'encens japonais a la forme de fines baguettes de 2 à 3 millimètres de diamètre et de 25 à 30 centimètres de longueur; ces baguettes brûlent très lentement, comme de l'amadou, en dégageant une odeur de musc. En Chine on emploie de la bouse de vache dans leur fabrication.

Le sanctuaire, nous l'avons dit, s'élève au fond de la quatrième et dernière terrasse et dans l'axe général de la composition. Il est construit en bois d'un beau grain et choisi avec un soin extrême, car si tantôt le bois est laqué en vermillon, avec çà et là de très riches décorations en or et en couleurs diverses, tantôt aussi on le laisse poli et avec sa couleur naturelle, et l'aspect n'en est pas moins très agréable, tellement le bois est beau et l'exécution irréprochable.

Les toits des bâtiments de la quatrième terrasse sont aussi en tuile ou en bronze noir.

* * *

La composition et le caractère d'un temple bouddhiste doit, à cette heure, apparaître devant l'esprit du lecteur sous la forme d'un tableau général assez précis. Pour compléter l'effet de cet ensemble, il faudra cependant étudier certains détails; mais avant d'y procéder, nous achèverons une autre étude générale indiquée déjà dans ce qui précède; je veux parler du *Canon des proportions des temples japonais* et du système de construction adopté pour *neutraliser l'effet des tremblements de terre*. Mon fils et collaborateur Marcel Daly s'est chargé de ce travail, qui fera immédiatement suite à celui-ci.

César Daly.

(*La suite au prochain numéro.*)

ÉVOLUTION HISTORIQUE

DES ÉGLISES CHRÉTIENNES

(*Suite.* — Planches 27-28 et 29-30.)

PERFECTIONNEMENT DU PLAN DES BASILIQUES

L'édifice consistait d'abord, avons-nous dit plus haut, en une salle rectangulaire divisée en plusieurs nefs de hauteurs différentes débouchant sur un espace transversal, *transept*, dérivé du chalcydique agrandi, comme à Saint-Paul, et terminée par l'abside.

Plus tard, l'accroissement du nombre des autels, l'importance des offices et des cérémonies, amenèrent les évêques : d'abord à faire allonger et élargir le transept, pour lui donner la forme des deux bras de la croix, puis à augmenter l'hémicycle, en l'enfonçant davantage, enfin à l'entourer d'une galerie de circulation, ajourée, dite *deambulatorium*, prolongeant la première nef latérale, origine de la galerie concentrique des absides, sans doute par imitation des églises circulaires du Saint-Sépulcre, de Saint-Vital, etc.

Dans l'église de Vignory (Haute-Marne), dont la figure *b* représente le plan et la coupe, on voit clairement les moyens de construction employés pour étendre la partie supérieure de la petite basilique : doublement du transept et construction d'un déambulatoire-voûte qui continue la basse-nef autour de l'abside.

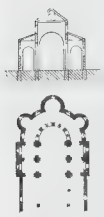


Fig *b*.

Enfin on y constate déjà trois chapelles rayonnantes motivées par le nombre des autels votifs qui étaient alors réclamés par la liturgie, ainsi que l'explique M. Albert Lenoir dans sa précieuse étude sur l'*Architecture monastique*, publiée par la *Revue* (vol. IX).

Auparavant, les églises rhénanes, dont les emprunts à l'architecture dite « lombarde » sont manifestes, notamment celles de Cologne, avaient déjà des absides très développées, mais sans déambulatoire.

L'église Saint-Remy, de Reims, élevée sous les successeurs de Charlemagne, offre aussi un exemple des plus instructifs de la transition de la basilique romaine aux églises chrétiennes, avant les modifications du XII[e] siècle (*fig.* 7 et 8, *pl.* 27-28) : large nef, couverte en charpente; bas-côtés surmontés d'une galerie continuée de l'ancienne basilique romaine (origine du triforium); transept formant retour d'équerre; construction latine très visible extérieurement et intérieurement, sous les placages du XII[e] siècle, avant l'arrondissement des piédroits en faisceaux de colonnettes; abside accompagnée d'absidioles.

Dès avant le X[e] siècle, on constate dans les plans d'églises la forme de la croix de plus en plus accusée, l'importance croissante de l'abside, et le déplacement progressif du transept vers le centre, où descend l'autel pour être mis plus en vue.

Après ces premiers perfectionnements du plan des basiliques, qui n'en modifient pas encore la décoration essentielle, la peinture murale, les efforts des architectes se portèrent sur la construction des voûtes; ils s'ingénièrent à les rendre légères, économiques, et devant la difficulté de couvrir les déambulatoires ou collatéraux de voûtes d'arête ils eurent recours à l'ogive (1), et la substituèrent partout au plein cintre. De là le nom d'art *ogival* donné à cette nouvelle modification de l'architecture religieuse.

Partout, durant la période romano-ogivale ou de transition, les plafonds et les planchers sont remplacés par des voûtes; les surfaces sont subdivisées et les formes architecturales harmonisées avec le système des voûtes. Les piliers carrés sont abandonnés, les colonnes elles-mêmes sont remplacées par des accouplements de colonnes pour mieux préparer les arceaux. Tout s'élégit. Les verticales se détachent des horizontales et se préparent à les dépasser; la pierre de taille remplace la brique et le moellon.

Enfin à l'intérieur, la décoration architecturale se substitue à la peinture et commence à couvrir les nus de moulures, d'arcatures et aussi de sculptures.

Les peintures murales à personnages sont remplacées par des tons plats, entrecoupés et semés d'ornements répétés, empruntés aux tentures orientales et aux enluminures, point capital sur lequel nous reviendrons.

Les clochers prennent de l'importance et deviennent un élément principal, caractéristique; du milieu du transept ils passent à la façade, comme accompagnement du pignon de tête, meublé de contreforts saillants.

Lorsqu'au XIII[e] siècle, les architectes de la période ogivale, plus sûrs de leurs moyens d'exécution, s'engagent résolument dans une voie nouvelle, ils conservent encore la disposition des basiliques, sauf : à élargir les nefs par l'adjonction des chapelles latérales entre les piliers des contreforts, comme le montre le plan de Notre-Dame de Paris (*fig.* 9 et 10, *pl.* 27-28); à approfondir les absides, en y multipliant les chapelles rayonnantes; à surélever les nefs au moyen des multiples combinaisons de l'ogive; à les couvrir de voûtes légères

(1) Entre la forme de l'ogive, attribuée aux Orientaux, qui l'utilisaient de temps immémorial, pour des constructions spéciales, et la construction ogivale, telle qu'elle a surgi, au XI[e] siècle, des problèmes qui se présentaient aux architectes, il y a tout un monde; aussi la coïncidence des formes ne diminue-t-elle pas le mérite de l'invention de ceux-ci. (*Note de l'Auteur.*)

Voir mes observations (*vol.* XXVII, *col.* 18) sur les rapports du système ogival en Orient et en Occident (*Note du Directeur de la Revue*).

établies sur plan *barlong*; à élégir les lignes de l'architecture et les moulures; à reporter au dehors les résistances, charges et poussées sur des contreforts et des arcs-boutants, ce qui leur permet d'ouvrir à plein jour les murs latéraux, l'une des innovations les plus significatives de l'art ogival. Ils donnent nettement la prédominance aux lignes verticales sur les horizontales.

Les toits s'effilent, les saillies se couvrent de pyramides et de clochetons; les clochers se multiplient et deviennent des flèches qui semblent vouloir porter jusqu'au ciel leurs croix terminales. Enfin sont créés les portails, dont celui de Reims est la merveille, à ce point qu'on a pu l'appeler « *la symphonie ogivale.* »

C'est alors que s'élèvent ces magnifiques églises cathédrales ou abbatiales, dont celles de Chartres, Saint-Denis, Reims (*fig.* 11 et 12, *pl.* 27-28), Amiens (*fig.* 13 et 14, *pl.* 27-28), et en petit la Sainte-Chapelle, résument les plus beaux types; c'est l'apogée du style et le complet épanouissement du plan perfectionné de la basilique; en un mot, son *triomphe*, qui se manifeste : par l'ajourage des façades latérales; la décoration chatoyante et changeante des immenses verrières qui remplissent les claires-voies entre les piliers; l'élévation des nefs; l'élancement des faisceaux de colonnettes; la multiplicité des lignes montantes et des nervures des voûtes; leur rapprochement, qui double la perspective; leur jeu enfin, augmenté par celui de la lumière et de l'ombre.

Malheureusement, ce triomphe était obtenu à l'aide d'éléments ingénieux, dont l'abus devait, logiquement, conduire à la décadence.

En effet, en remplaçant dans la construction le principe de la stabilité, qui assurait la solidité des édifices de l'antiquité, par l'équilibre, c'est-à dire par des assemblages de membres, de pièces, ils risquaient les déformations qui sont survenues depuis; d'un autre côté, en voulant étonner par la légèreté, ils ont tenté l'extraordinaire; aussi ont-ils dû s'arrêter.

En substituant la multiplicité des détails aux grandes lignes, le pittoresque des découpures et les refouillements aux nus, ils ont livré leurs monuments aux injures du temps. A la fin du XII^{e} siècle ces tendances s'accentuent de plus en plus jusqu'au XV^{e} siècle : l'abus de la richesse, de la recherche, de l'élégance, amenèrent l'exagération dans les proportions, qui sont étriquées, outrepassées, et dans la profusion des détails.

Aussi, comme conséquence, plus de *caractère religieux*, mais seulement de l'*effet*. L'art ogival accomplit ainsi sa révolution dans une période de trois siècles, au bout desquels il mourut de ses propres excès, pour n'avoir pas su se contenir, après avoir tout osé. Dans sa brillante floraison, il a produit, surtout en France, des œuvres d'art inimitables qui font le plus grand honneur à notre race; aussi doit-on les entretenir avec d'autant plus de soins, de piété (1), qu'on n'en pourra refaire de semblables.

Ajoutons que le style ogival doit son caractère, ses succès, non pas seulement à l'architecture, mais aussi à la sculpture toute particulière, qui *fait corps* avec celle-ci, tellement l'une est inséparable de l'autre. Cette sculpture du moyen âge a un caractère unique (*sui generis*), naïf et naturaliste, qui est son charme et son originalité typique, pittoresque.

Après l'affaissement et l'abandon du style ogival, la vieille basilique fut un peu délaissée par la Renaissance qui, surtout en Italie, remit en honneur les grandes voûtes romaines et les coupoles.

Seuls, les architectes français essayèrent encore de conserver l'ancien plan, en l'adaptant aux formes de l'architecture nouvelle, comme à Saint-Eustache, de Paris, où il est assez bien conservé.

Mais, plus tard, le style s'alourdit de plus en plus; les piliers rectangulaires remplacent les colonnes et emprisonnent la nef; les baies ouvertes dans les murs latéraux, les fenêtres, se rétrécissent; la voûte en berceau remplace la voûte d'arête; les larges pilastres, imités de ceux de Saint-Pierre de Rome, se substituent aux colonnettes, etc. Alors, plus d'effet de perspective; mais d'autant plus de lourdeur que l'échelle de ces monuments grossit et grandit sans que les mesures aient changé.

L'ensemble est froid et monotone, malgré les dorures; la sculpture, qui constituait la seule décoration, emprunte ses motifs aux goûts mondains de l'époque, et le caractère religieux disparaît tout à fait.

Les églises de Saint-Roch, Saint-Thomas-d'Aquin, Saint-Sulpice, etc., dont on voit le plan (*fig.* 15 et 16, *pl.* 27-28), montrent la dernière adaptation du plan de la basilique, la fin de l'évolution.

Le tableau n° 1 de la planche 27-28 permet d'en saisir toutes les phases, depuis la travée de la basilique Ulpienne jusqu'à celle de Saint-Sulpice, et il montre : sa naissance, avec le *style romain* dans cette première, et le style gallo-romain, dans la petite basilique gallo-romaine réservée au transept de Saint-Henri, sa formation, avec le *style latin*, dans les nefs de St-Paul et de Ste-Agnès; sa transformation en style roman, à St-Henri et St-Etienne de Caen; son développement dans le style ogival primaire à Notre-Dame de Paris; son perfectionnement à Reims; son apogée à Amiens, style ogival secondaire; puis sa décadence lente, depuis le style ogival tertiaire, fleuri à St-Ouen, flamboyant à St-Maclou de Rouen, jusqu'à l'essai de St-Eustache, à

(1) Afin de ne pas encourir le reproche dont M. Vitet menaçait la Chambre des députés, en 1844, en lui disant : « Il y a trois sortes de vandalisme : *celui qui détruit, celui qui restaure, celui qui reste les bras croisés.* »

la Renaissance et enfin l'abâtardissement et la pauvreté du style du XVIII^e^ siècle à St-Sulpice.

NOUVELLES ÉGLISES A COUPOLES.

Mais heureusement, pendant cette période de décadence progressive de la basilique, du XVI^e^ siècle au milieu du XVIII^e^, l'architecture religieuse avait pris une autre voie. La Renaissance avait apporté, dans la construction des édifices religieux, des éléments nouveaux, empruntés aux coupoles byzantines. Celle élevée au transept de la cathédrale de Pise par Buschetto, au XI^e^ siècle, avait été le prélude ; celle de la cathédrale de Florence, élevée par Brunelleschi, au commencement du XV^e^ siècle, la démonstration en grand ; celle de Saint-Pierre de Rome, par Michel-Ange, fut l'apogée.

Si la première n'est qu'une superfétation, la seconde, malgré ses grandes dimensions, n'est qu'une partie d'un ensemble antérieur, auquel elle a dû se relier; on ne peut donc la considérer comme un type. La troisième, au contraire, est une création *ad hoc*, une œuvre qui a exercé une influence immense sur l'Architecture moderne, aussi nous y arrêterons-nous.

Lorsque le pape Paul III, pour en finir avec les hésitations et les mécomptes des débuts de la construction, fit appel au génie de Michel-Ange, celui-ci, jugeant de suite que la coupole étant l'objet principal de l'édifice, il ne fallait pas la faire précéder d'une longue nef qui la masquerait et en diminuerait l'effet, adopta un plan en croix grecque, plan dans lequel toutes les dispositions concourent directement à l'effet général et permettent au visiteur d'en recevoir, dès l'entrée, toute l'impression, toute l'émotion.

Mais obligé de conserver les fondations et les bases élevées par ses prédécesseurs, il dut en tenir compte, surtout pour le tracé des piliers à pans coupés, qu'une insuffisance de solidité due au vide des tribunes, à leur ajourage, à leur maçonnerie sans homogénéité, le força de grossir beaucoup plus que ceux des coupoles grecques. Obligation regrettable, car cette place perdue motiva, dans la suite, de la part du pape Paul V, la détermination d'ajouter, en avant de la croix grecque, la nef actuelle. Cette importante modification, exécutée, ainsi que la façade, par l'architecte Carle Maderne, atténua l'effet qu'eût produit cette immense coupole de 40 mètres, si elle eût saisi le spectateur dès son entrée dans l'édifice.

Aussi, au point de vue esthétique, abstraction faite du mode décoratif adopté (placages de marbre, grands caissons, etc.), par le fait de cette adjonction et de la surélévation de la coupole intérieure montée sur un très haut tambour, l'intérieur de Saint-Pierre ne présente ni l'unité grandiose, ni le même caractère religieux que l'intérieur de Saint-Sophie (1).

Le plan du projet de Michel-Ange (*fig.* 12, *pl.* 29-30) montre que s'il eût été exécuté sans modification, l'effet de la coupole, plus considérable à l'intérieur, l'eût été beaucoup plus aussi à l'extérieur, car ce n'est que des collines voisines que l'on peut bien voir ce magnifique dôme, qui s'élève au-dessus de terrasses d'une largeur disproportionnée, surtout en façade.

Après le succès obtenu par cette grande coupole, les dômes s'élevèrent à l'envi l'un de l'autre, en Italie et en Europe, mais dans des proportions restreintes, à l'imitation de celui de Saint-Pierre ; sans souci, d'ailleurs, des rapports de proportion entre le diamètre et la hauteur, qui fut souvent exagérée.

En France, la coupole, importée un peu plus tard, fut le motif dominant de plusieurs grandes compositions religieuses très remarquables, notamment du dôme du Val-de-Grâce, élevé par Lemuet, et de celui des Invalides, élevé par Mansard.

Plus tard, au XVIII^e^ siècle, Soufflot, architecte de la nouvelle église Sainte-Geneviève, depuis Panthéon, lui donna la forme d'une croix grecque (*fig.* 14, *pl.* 29-30), dont les quatre branches sont entourées d'une colonnade qui éloigne les murs et donne aux voûtes une légèreté extraordinaire. La coupole, qui est au centre, est excessivement surélevée sur un double tambour, ajouré comme celui des Invalides ; elle forme, là surtout, un motif à part, distinct de l'effet d'ensemble.

Dans toutes ces églises à coupole, les façades, presque toujours inspirées par celle du Panthéon romain, ne sont composées que de portiques à plates-bandes et quelquefois à étage. Ce sont des appliques qui ne font pas corps avec le monument, malgré l'habileté du raccord, autre conséquence fâcheuse de l'ignorance ou de la méconnaissance des modèles byzantins.

Au lieu de chercher un motif original, en harmonie avec le système de construction, les architectes des XVII^e^ et XVIII^e^ siècles ont dépensé leur talent à exécuter des variations sur le thème architectural d'un fronton porté sur un jeu de 6 ou 8 colonnes.

ÉGLISES MODERNES.

Au commencement du siècle, après la Révolution, l'architecture religieuse, qui était libre, revint à l'imitation des basiliques romaines et des temples, avec façades composées du fameux motif de fronton sur

(1) Il est vrai qu'à cette époque, le fanatisme musulman, très ombrageux, fermait l'accès des mosquées aux chrétiens, surtout étrangers. Aussi les architectes pisans, vénitiens et génois, privés des plus beaux modèles, Sainte-Sophie et autres, ne purent ni profiter de cet enseignement, ni reprendre le problème au point où l'avaient laissé les architectes de la grande époque.

quatre colonnes ; puis, lorsque surgit la querelle des classiques et des romantiques, l'attention fut ramenée sur nos antiquités nationales romanes et ogivales, dans lesquelles on chercha des éléments de recomposition du style religieux.

Néanmoins pour passer de la critique à la pratique, il fallut un concours public. Celui ouvert en 1835 par la ville de Nîmes, pour l'édification de Saint-Paul, fit éclore un projet de M. Ch. Questel qui ouvrit la voie de la rénovation de l'architecture religieuse par le retour à des dispositions empruntées aux anciennes églises romanes et à leur décoration symbolique ; par la substitution de formes architecturales caractéristiques à la banalité des imitations italiennes de l'époque ; enfin par la remise en vigueur du principe chrétien de la prédominance architecturale du centre de la croix, au-dessus de l'autel.

En même temps, les études archéologiques, stimulées par les instructions du comité des monuments historiques, se tournèrent vers la période ogivale, surtout après l'intervention et sous la direction de Viollet-le-Duc. Alors on vit essayer de tous côtés des imitations des églises des XII^e^, XIII^e^ et XIV^e^ siècles, étudiées avec un goût et avec une science qui font honneur à leurs auteurs, mais corps sans âmes en désaccord avec notre civilisation, anachronisme.

Ce qui faisait dire au judicieux Léonce Reynaud, inspecteur général des édifices diocésains, dans son *Traité d'architecture* : « l'art du moyen-âge est mort « aussi bien que son esprit et ses institutions ; leur « résurrection est impossible ; on peut galvaniser un « cadavre, mais on ne le rappelle pas à la vie. »

En même temps que se produisaient ces réminiscences moyen-âge, romane ou ogivale, d'autres architectes élevaient de belles églises, inspirées, les unes de la Renaissance, les autres des basiliques, même primitives et couvertes en charpente. Victor Baltard, en vrai moderne, faisait entrer la ferronnerie apparente dans la construction de Saint-Augustin, où les difficultés d'un terrain imposé (1) l'ont obligé à marier une nef et une coupole.

Enfin, au milieu de ces hésitations de la part des architectes et du clergé, survint le concours pour la grande église du Sacré-Cœur de Montmartre, dont nous donnons le plan (*fig.* 16, *pl.* 29-30). Les projets à coupoles y affluèrent ; le jury et l'archevêque de Paris choisirent celui de M. Abadie.

Dans quelques années Paris verra donc une église en *croix grecque*, décorée de peintures ou de mosaïques.

(1) Cette belle situation fera toujours regretter la parcimonie de la ville car, éloignés d'une trentaine de mètres, le dôme et ses ailes pouvaient prendre leur développement logique.

L'exemple venant d'aussi haut, on peut espérer beaucoup de cette rénovation. Toutefois l'excessive importance donnée à l'abside, au détriment de la croix grecque, par conséquent de la coupole (seulement 16 mètres de diamètre), par suite d'une interprétation donnée à une condition du programme assez mal définie, déplace le centre de l'édifice, divise l'attention entre la coupole et cette vaste abside à chapelles rayonnantes, et pourra nuire à l'effet général, c'est-à-dire à l'émotion.

Quelles que soient les impressions causées par un pareil essai, il forcera l'attention. Cet édifice, érigé à Paris, dans une situation admirable, est destiné à devenir le sanctuaire privilégié des pèlerinages français. Aussi la rénovation de l'architecture religieuse, par l'emploi de la coupole, sera-t-elle une question à l'ordre du jour qu'il faudra résoudre.

En effet, on a vu, plus haut, comment le système des églises à nef, celui dérivé de la basilique, avait été approprié au style de chaque époque, et quels avaient été les résultats obtenus. Aussi, en comparant ses avantages, on remarque que :

1° La basilique primitive et latine exigeait une grande largeur, parce que les pleins qui l'emportent sur les vides devaient être recouverts d'une décoration symbolique, caractéristique, représentant des personnages ; ceux-ci étant nécessairement à une grande hauteur, au-dessus des colonnades, *il fallait*, *pour les voir nettement*, *un recul proportionnel*, afin d'éviter le défaut si choquant de la nef étroite de Saint-Vincent-de-Paul, où, faute de jour et de largeur, les admirables fresques de M. Flandrin perdent la plus grande partie de leur effet, et par conséquent une longueur proportionnelle à cette largeur.

En outre, ces nefs à colonnades, ne pouvaient être couvertes que par des plafonds ou des charpentes apparentes. Or, nous sommes trop habitués aux voûtes, que nous considérons avec raison comme étant d'un aspect plus monumental, pour accepter longtemps des églises à plafonds, même ornés de caissons, comme les salles banales.

Quant aux charpentes apparentes, avec ou sans décoration, dorures, etc., c'est ou un système trop *primitif*, *incomplet*, *inachevé*, ou une originalité, ces bois fussent-ils aussi richement enluminés que dans les églises de la Sicile ; mais alors la dépense égalerait celle des voûtes (1).

2° La basilique romane, avec ses voûtes sombres, avait sans doute de l'ampleur et beaucoup de caractère ; mais aussi cette architecture était incomplète et de

(1) Celle de Saint-Vincent-de-Paul n'est que décorative sous le vrai comble.

transition, en tous cas, le reflet d'un autre âge, l'un des plus éloignés du nôtre.

3° La basilique, agrandie, perfectionnée, des XIII^e^ et XIV^e^ siècles avait atteint son maximum d'effet architectural avec l'apogée du style ogival, grâce aux combinaisons de cette courbe, et à un ensemble de conditions de construction et de décoration *sui generis*.

Mais, précisément parce que le système était complet, logique, que tout s'y tenait indissolublement, la construction avec la décoration, la sculpture avec l'architecture, la peinture sur verre avec les dimensions des verrières, *l'on ne pouvait séparer la forme du fond*.

Or, l'esprit de ce système nous échappe; son caractère naïvement naturaliste n'est plus ni dans notre pensée, ni surtout dans la main de nos praticiens; sa sculpture ne peut être imitée, et sans elle cette architecture est un corps sans âme. D'un autre côté, ce style exige exclusivement l'emploi de la pierre de taille, et nulle part elle ne se présente aussi découpée, refouillée, évidée, c'est-à-dire façonnée à grand prix de main-d'œuvre et aussi exposée aux intempéries, c'est-à-dire à un entretien dispendieux.

4° Plus tard enfin, la Renaissance, malgré sa hardiesse et sa fécondité de moyens, avait dû renoncer à habiller à sa mode la structure des basiliques.

Quant aux arrangements des XVII^e^ et XVIII^e^ siècles (piliers rectangulaires et voûtes en berceau), ils sont la négation des qualités du système.

On peut donc répéter que les plus beaux effets de la basilique étant liés au style ogival, toute tentative d'imitation et d'adaptation de ce style provoquera des comparaisons, des regrets, des critiques justifiées.

Après la période de recherches et d'études qui caractérise le commencement de ce siècle, notre société demandera à son architecture de lui élever des édifices religieux en harmonie avec sa civilisation, comme elle lui élève des édifices civils et des habitations. Ayant sa littérature et ses autres arts : peinture, sculpture, musique, pourquoi n'aurait-elle pas son architecture religieuse?

L'Église elle-même, finira par demander aussi aux architectes de produire l'émotion religieuse avec les éléments de l'époque, *compris de tous*.

Heureusement, si toutes les formes de la basilique ont été épuisées, il reste à reprendre la disposition des églises à coupoles, au point où l'ont laissée les architectes grecs, et non d'après les combinaisons bâtardes de la Renaissance. Les grands architectes de cette époque, malgré leur génie, ne connaissant pas les églises d'Orient (alors interdites par les Turcs), ont été réduits à des suppositions, amenés à des combinaisons moins nettes : larges piliers encombrants, plus visibles que ne l'exige la logique; décorations à grands pilastres, ne donnant pas d'échelle; ils ont surtout abusé des petits dômes portés sur des tambours excessifs, qui les font ressembler plutôt au vide d'une tour ronde qu'à une partie d'un ensemble. Aussi, négligeant l'unité, n'ont-ils obtenu qu'une perspective rompue, des effets diminués, une décoration sans caractère religieux, surtout au XVIII^e^ siècle.

Tandis qu'au contraire, en reprenant le système des églises grecques, soit celui de Sainte-Sophie, soit celui de l'Aménieh, soit celui des églises grecques d'Athènes et autres (*torcello*), agrandi, on trouve qu'il facilite merveilleusement l'effet d'ensemble et se prête, plus qu'on ne semble le croire, aux cérémonies du culte.

En effet, la position de l'autel, au centre de l'assemblée, y rend la célébration des offices plus grandiose (1), rapproche les fidèles, favorise l'émotion commune, permet à tous de mieux voir et de mieux entendre et place l'assemblée sous l'action directe de l'officiant et du prédicateur. C'est évidemment la disposition la plus chrétienne.

Quant aux chapelles votives, le système s'y prête aussi, car les murs circulaires sont d'autant plus faciles à creuser d'absides, d'exèdres ou de niches, pour y placer les autels particuliers sous le vocable des saints, que ces chapelles rayonnantes, en élargissant la base, augmentent la solidité de l'édifice sans nuire à l'extérieur. Les Romains, du reste, l'avaient déjà démontré par la construction de la salle dite *de Minerva Medica* (2).

Enfin, au point de vue de la construction, on sait que les voûtes sphériques sont les plus simples, les plus résistantes, les plus faciles à construire, même sans cintres (car chaque couronne de briques se maintient d'elle-même); celles qui exercent le moins de poussée pour la surface couverte, et se prêtent le mieux aux pénétrations et à la décoration (3). Cette forme est, d'ailleurs, aussi heureuse à l'extérieur en surfaces convexes, qu'à l'intérieur en surfaces concaves pour recevoir des peintures. Avec ce système, même dans les petites églises de 14 à 16 mètres de largeur totale, au lieu des trois nefs, les milieux sont libres, rien n'empêche la vue des peintures.

DE LA DÉCORATION INTÉRIEURE DES ÉGLISES.

La forme et la décoration des églises catholiques étant l'une des questions posées à notre époque, les lecteurs de la *Revue* nous permettront d'émettre aussi

(1) A Rome, dans les grandes basiliques, l'autel est en avant du chœur.

(2) N^os^ 3-4, *col.* 54.

3 Les briquetiers du Nord, de l'Italie, de l'Espagne, de l'Orient, contrées où la voûte sphérique plate est employée, même dans les habitations, ne se servent que de règles. Celle de Saint Vital est construite avec des amphores.

Voir Choisy, ingénieur en chef des ponts et chaussées, *L'Art de bâtir chez les Byzantins*.

notre avis après avoir résumé, au préalable, les conditions de la décoration intérieure et les avantages comparés des deux grands partis de l'architecture chrétienne.

D'abord qu'est-ce qu'une église?

Un sanctuaire, un oratoire, et en même temps une salle d'assemblée pour les prières en commun et l'audition de la prédication; d'où la règle à suivre, par application des convenances : pour le sanctuaire et l'adoration, richesse et art, puisque c'est l'hommage de ceux qui l'érigent; pour la salle d'assemblée, ampleur alliée au recueillement pour élever l'âme, la préparer à la prière.

Par quels moyens? Cette question nous amène à parler de ceux qui sont particuliers aux trois facteurs du grand art.

A l'architecture la disposition, les proportions et la forme. A elle d'égayer, d'éclairer ou d'assombrir l'âme, d'écraser l'homme (comme dans les temples de l'Inde, creusés dans le roc); de l'abaisser (comme dans les temples Égyptiens); de le charmer (comme dans les temples Grecs et dans certains édifices sacrés de la Renaissance); de le pénétrer par la majesté divine (comme à Sainte-Sophie); de l'exciter, le tenir en éveil comme dans les basiliques ogivales.

A elle aussi de prévoir le rôle de la sculpture et de la peinture, suivant leurs effets, dans la décoration des surfaces murales (les seules qui nous occupent), de leur préparer leur place.

La sculpture, comme l'architecture, bénéficie des trois dimensions, aussi y gagne-t-elle non seulement une grande force d'expression, mais encore elle communique l'idée de durée, par conséquent éternise la beauté physique et morale; mais, par contre, elle perd à l'éloignement, qui oblige à tenir compte de l'impureté de l'air, surtout dans les intérieurs. En effet, la sculpture ne peut être appréciée que de près, à moins de détacher les contours, les gestes, sur des fonds très colorés, comme dans les frontons grecs, ou de les forcer, d'exagérer les traits, comme au moyen âge, en occupant les yeux par la multiplicité et la répétition.

Le statuaire ne peut donc décorer complètement, ni utilement, les surfaces murales intérieures.

La peinture, si elle n'a que deux dimensions, a, par contre, un puissant auxiliaire, la couleur. Grâce à celle-ci, toutes les actions peuvent être rendues visibles, quelles que soient la hauteur de l'exposition et les surfaces droites ou courbes; le but instructif et démonstratif y est atteint sans modifier leur nature, c'est-à-dire sans rompre ces nus de l'architecture, sans changer l'impression qu'ils sont appelés à causer, comme le ferait une suite de statues ou de bas-reliefs inévitablement accidentés. Aussi les maîtres anciens, jusqu'au XI[e] siècle, en France, et au XVI[e] siècle, en Italie, n'ont-ils pas hésité à lui donner la préférence. Ils avaient compris que les églises, au point de vue de l'art, devaient être des écoles et pouvaient devenir des musées.

En effet, après avoir demandé aux architectes d'inviter les esprits au recueillement par l'effet des formes de l'architecture, par la tonalité générale, les évêques voulaient que les yeux fussent occupés, impressionnés, par l'exposition des luttes, des martyres et des dévouements glorifiés par l'Église, des leçons et des modèles proposés à l'imitation, des exemples à suivre ou à éviter, enfin des récompenses et des châtiments.

« Il faut, disait saint Grégoire le Grand, qu'on « puisse lire sur les murailles ce qu'il n'est pas donné « à tous de lire dans les livres. »

Ils voulaient ainsi joindre l'exemple au précepte. Nous voyons donc, à l'origine, les chrétiens orner les chambres sépulcrales des catacombes de peintures à fresque, représentant des sujets chrétiens ou christianisés avec accompagnement d'ornements symboliques, tels que : étoiles, palmes, croix, etc.; couvrir les murs des basiliques (converties où neuves) de mosaïques représentant : les scènes de l'Ancien ou du Nouveau Testament, la vie des saints, des processions, des actions de grâces et des adorations, etc.; les personnages, se détachant sur des fonds unis, généralement blanc ou or, et accompagnés d'ornements symboliques et d'animaux allégoriques.

Le dessin très arrêté, la netteté des groupes et des personnages, l'énergie des mouvements toujours les plus simples, la sobriété des accompagnements toujours isolés, donnent à ces décorations, au suprême degré, le caractère d'un récit démonstratif, instructif, ainsi qu'on peut en juger à Rome, à Ravenne, surtout en Sicile, à Palerme, où plusieurs églises ont conservé leur antique décoration.

C'est dans ce sens que la tradition subsista pendant la première partie du moyen âge, puis languit sous l'influence byzantine, qui vint se substituer à la tradition antique, l'éteindre et la comprimer dans des types immuables de figures atones, jusqu'à la rénovation de l'art par Cimabue, au XII[e] siècle.

Tandis qu'en France, dans la période romane, la peinture eut à céder la place à l'architecture qui, progressivement, devint prépondérante, domina la forme et le fond, couvrit d'arcatures et de moulures les parties de murs qui ne purent être ajourées. Mais comme ces moyens décoratifs, colonnettes, arceaux, chapiteaux à feuillages, etc., sont les mêmes dans les édifices publics et privés, le caractère religieux y perdit beaucoup.

Sans doute alors la pierre, malgré ses nombreux refouillements, fut parée d'une coloration vive, brillante et somptueuse, comme celle de la Sainte-Chapelle,

le chef-d'œuvre du genre ; mais, à part les croix des semis, sans caractère religieux proprement dit; car ces tons et ces ornements, ces effets chatoyants, empruntés aux enluminures des manuscrits et aux étoffes orientales, sont aussi les mêmes que ceux employés dans la décoration des salles publiques ou privées.

La figure humaine s'était alors réfugiée dans les vitraux, où l'effet des couleurs et les vibrations de la lumière jouent un rôle prépondérant qui *domine le dessin*. Même dans les grandes verrières du XV^e^ siècle à deux tons, où le dessin est rendu plus lisible par l'abandon des couleurs, la recherche de l'effet l'emporte sur le caractère de la démonstration. La décoration intérieure des églises ogivales n'a plus pour but d'instruire, mais de séduire les yeux. En Italie, au contraire, la peinture avait repris une nouvelle sève précisément au XIII^e^ siècle. Car à Cinabue avait succédé Giotto (1), qui créa une école dont l'influence se répandit partout. Dans nombre d'églises décorées par son pinceau il affranchit complètement l'art des derniers types byzantins pour imprimer à ses figures une expression plus humaine, un caractère plus personnel, plus libre.

Alors le clergé, pénétré du rôle de la peinture, attire les peintres les plus célèbres, leur donne à couvrir les murs et les voûtes de ses églises de tout ordre, même les sacristies et les cloîtres (comme à Florence). De leur côté, les artistes comprenant la haute mission à laquelle ils sont conviés, le prestige que leurs peintures recevront de la solennité des sanctuaires qui abritent leurs œuvres, luttent à l'envi pour immortaliser les unes et les autres (2). Aussi, lorsque la Renaissance introduisit (3) l'architecture dans la décoration intérieure, avec les saillies de ses ordres, les pilastres, les entablements, les caissons de voûtes, etc., les Papes, tout en subissant le nouveau mode de décoration à Saint-Pierre, l'écartèrent du Vatican. Michel-Ange, épris de la force, de la stabilité, de la grandeur que donnent les lignes de l'architecture à la décoration intérieure, en abusa, dans cette circonstance solennelle, au point de presque supprimer les peintures murales reléguées dans quelques panneaux très clairsemés.

Cette innovation, imitée, répandue, eut une influence capitale : les peintres ne travaillant plus que dans des panneaux fortement encadrés de moulures à reliefs, y introduisirent le *tableau* avec le *trompe-l'œil*, la vue du ciel (dans un mur), le pittoresque, et ce fut la perte du noble décor qui, depuis les Étrusques et les Grecs jusqu'au XVI^e^ siècle, avait produit tant de chefs-d'œuvre et contribué à glorifier tant de grandes actions.

(1) Giotto, peintre et architecte (1266-1334).

(2) Tel le réfectoire de Sainte-Marie-des-Grâces, à Milan, par la *Cène* de Léonard de Vinci; la chapelle Sixtine, par Michel-Ange.

(3) En Italie.

Mais lorsqu'à cette époque, si riche en artistes, il s'agit d'orner, au Vatican, leur propre chapelle, les Papes n'hésitèrent pas; ils ne voulurent que des peintures murales, et après avoir choisi les sujets les plus significatifs, en confièrent l'exécution au plus grand artiste, au plus énergique, au plus profond, au même Michel-Ange, que cette seule œuvre sublime aurait suffi à immortaliser.

Mais alors, il se garda bien des creux et des reliefs de l'architecture qui, par la perspective, auraient caché sa peinture; il se contenta d'encadrer ses groupes et ses figures principales de moulures peintes qui n'en altèrent pas l'expression et n'en modifient pas le modelé.

On peut donc dire que, par cette décision prise pour la décoration de leur chapelle, les Papes ont marqué la préférence raisonnée des Théologiens pour la peinture instructive et par conséquent tranché la question du mode décoratif des églises.

Cependant après, malgré les chefs-d'œuvre de Raphaël et de son école, de Léonard et de ses élèves, tels que Luini, des maîtres vénitiens et du Corrége, ce fut la décoration architecturale qui l'emporta, et dans toutes les églises, en Italie comme en France, on ne vit plus que pilastres, entablements, astragales et festons, voûtes à caissons, etc. Les coupoles seules furent toujours ornées de peintures, mais à l'huile, représentant des ascensions, des assomptions ou des apothéoses, dans le style mondain de l'époque.

L'enseignement par la glorification y passa après les exigences du décor. L'attention publique et l'art, alors cultivés dans les salons, s'éloignèrent de la grande décoration murale, dont l'esprit sembla perdu.

Louis David, dont l'influence domina toute l'Europe au commencement du siècle, tout en voulant restaurer la pureté de l'art antique, négligea les peintures murales.

Réagissant contre la science froide de ce maître, Victor Orsel et Alphonse Périn en France, Cornelius et Overbeck en Allemagne, étudièrent, chacun de leur côté, les fresques italiennes des XIII^e^ et XIV^e^ siècles, les signalèrent à l'attention de leurs amis et élèves, et y attirèrent tout un courant d'opinions, qui coïncida avec les recherches des romantiques sur le moyen âge. Parmi ces novateurs, les seconds, appartenant à l'école de Dusseldorf, s'attachèrent surtout aux œuvres des écoles de la Toscane et de l'Ombrie, et renouvelèrent la peinture allemande dans leurs magnifiques compositions. Les premiers, élèves de Guérin, embrassèrent de suite l'antiquité, le moyen âge et la Renaissance, ils firent école; leur influence se fit sentir sur leur ami Ingres, puis sur Ary Scheffer, H. Flandrin, etc., avec lesquels ils décidèrent de la rénovation de la peinture religieuse.

Unissant la science et la foi, la pureté du dessin à celle du sentiment, ils inaugurèrent, Périn et Orsel, dans les compositions si suaves des chapelles de la Sainte-Vierge et de la Communion, à Notre-Dame-de-Lorette (1); puis Flandrin, dans les frises magistrales de Saint-Vincent-de-Paul et de Saint-Germain-des-Prés, à Paris; de Saint-Paul, à Nîmes, la restauration de la Peinture religieuse, sur les principes qui avaient assuré autrefois son triomphe. La voie est donc ouverte, il n'y a plus qu'à la suivre.

Or, ce mode décoratif a comme moyens d'exécution : la mosaïque, la peinture à fresque et celle à la cire.

La première, laissée aussi à ses effets particuliers, avec ses oppositions atténuées par le brillant de l'émail et sans prétention d'imiter les modelés adoucis de la peinture, est particulièrement apte à décorer les voûtes élevées, à les orner de sujets saisissants; elle a, en outre, cet avantage, même pour les plus grandes surfaces, de n'exiger qu'un maître pour tracer les cartons, puis des exécuteurs.

La peinture à fresque, quoique se prêtant peu aux délicatesses et à l'éclat du coloris, ainsi qu'aux vibrations de la couleur, convient parfaitement dans les édifices religieux, où, comme le dit Charles Blanc, « ses colorations blondes laissent mieux triompher la « pensée qu'a formulée un dessin voulu; ses pâleurs « mêmes ont quelque chose de grave, de religieux, « elles empêchent que l'architecture ne soit renversée « par des perspectives trop voyantes; elle fait corps « avec le monument auquel elle emprunte la force « tranquille, la solidité imposante. »

La peinture à la cire se prête mieux au coloris, elle est d'une exécution plus facile, puisque les retouches y sont possibles; mais étant attaquable par la fumée et par la chaleur, elle est moins solide.

Quel que soit celui des trois moyens employés, le but est toujours le même : avant de flatter les yeux, communiquer à l'âme une émotion; à l'esprit, un enseignement. Suivant cette recommandation de Diderot à un peintre de son temps : « Touche-moi, étonne-moi, « déchire-moi, fais-moi tressaillir, pleurer, frémir, « m'indigner d'abord, tu récréeras mes yeux après, si « tu peux. »

A. Gosset,
Architecte.

(*La suite prochainement.*)

(1) Isolées et mal éclairées, elles sont peu vues et peu visitées, malheureusement pour l'enseignement de l'École contemporaine.

L'ARCHITECTE SEMPER

SA THÉORIE SUR L'ORIGINE DES STYLES (1)

(*Suite.*)

Avant d'attaquer le livre même du *Style*, que le lecteur me permette d'expliquer, en quelques mots, quelles étaient les idées de Semper en fait d'esthétique.

Il pensait que l'homme, par sa nature même, a des appétits intellectuels : qu'il est entouré de problèmes et veut les résoudre; qu'il n'est pas content de son sort et veut toujours l'améliorer. L'impossibilité de satisfaire ses instincts intellectuels le font souffrir, souffrance nécessaire à la vie de l'esprit, comme la faim l'est à la vie du corps.

De cette souffrance de l'esprit sont nés trois phénomènes de la vie humaine : la *Science*, par laquelle nous cherchons à découvrir l'essence même des choses, une recherche où nous finissons toujours par être frustrés; la *Religion*, qui nous permet d'imaginer un monde parfait au delà de la tombe et de faire bon marché de cette vie; l'*Art* enfin, par lequel nous nous créons un petit monde intime, idéal, parfait, qui nous fait oublier les réalités de la vie et ses souffrances.

Il en résulte donc que l'homme suivra dans ses œuvres ce qu'il croit être les lois de la nature; il obéira par exemple à son instinct pour le rythme, que lui suggère la succession régulière du jour et de la nuit, des saisons et des marées.

La musique et la danse n'ont pas d'autres éléments que ceux-là, on pourrait donc les appeler les seuls arts naturels. D'autre part, par eux-mêmes, la peinture, la sculpture, la parole et l'architecture ne sont pas de l'*art* du tout; la peinture et la sculpture ne sont au fond qu'un genre d'écriture destiné à représenter des objets, et la prose de M. Jourdain est la parole sans art; quant à l'architecture, n'est-elle pas un moyen de subvenir à des besoins physiques? Mais tous ces arts deviennent réellement de l'*art*, dès qu'ils se proposent le même but que la musique et la danse, en un mot, dès qu'ils se proposent de nous émouvoir.

Comme théorie, Semper n'appartient pas à l'école réaliste, et il vous dirait que si certains artistes se disant réalistes, comme Courbet et Zola, ont quelque valeur,

(1) Cette exposition remarquable des idées de Semper appellerait un commentaire, tantôt pour éclairer des incorrections, comme celle du mot *Style*, imparfaitement compris, à notre avis, par Semper et son brillant élève M. Harvey, et tantôt pour atténuer des propositions trop absolues, quoique très vraies dans un cadre limité. Mais ces commentaires auraient aujourd'hui le grave inconvénient d'interrompre trop souvent le fil de l'élégante et bien intéressante étude de M. Harvey. Que le lecteur se familiarise donc tout d'abord avec les idées si hautes et le plus souvent si vraies de Semper, et plus tard nous ferons connaître les quelques points où nous nous séparons de cet éminent penseur.

(*Note du Directeur.*)

c'est parce qu'ils sont idéalistes malgré leurs théories. Ils sentent parfaitement, ces braves réalistes, la valeur des contrastes, le charme des rappels, et grâce à ces petits trucs dont la musique a les secrets, ils remuent nos âmes mieux que certains artistes qui s'affichent pour idéalistes et n'ont pas la fibre de l'idéal. En général, les artistes doivent tout à leur génie naturel et rien aux théories qu'ils professent.

Voici, suivant Semper, les éléments artistiques que l'homme doit à l'observation de la nature :

1° La *Régularité*, qu'il trouve dans les successions rythmiques des phénomènes de la nature, dans la forme des cristaux de neige et dans beaucoup de fleurs.

2° La *Symétrie*, qui n'est que la régularité considérée par rapport à un plan.

3° La *Proportion*, qui est un résultat de l'action et de la réaction des forces moléculaires. Dans les arbres la proportion relative des branches et du tronc est la résultante de la force vitale de la germination qui lutte contre la force de la pesanteur.

4° La *Direction*, que l'on trouve dans le règne animal comme résultat du conflit entre la volonté et l'inertie. L'être typique, à ce point de vue, est le poisson.

5° Le *Caractère*, qui dépend des proportions mêmes des quatre autres éléments dans un même objet. C'est l'élément dominant qui donne le caractère ; nous avons vu que dans le poisson tout est subordonné à l'idée de direction, on ne pense jamais à un poisson comme à un être de forme symétrique, quoiqu'il soit symétrique à un certain point de vue.

Les cinq idées élémentaires qui précèdent sont, au fond, l'analyse géométrique de la forme des objets, mais il y a d'autres éléments artistiques que l'homme doit à l'expérience. Semper donne les objets suivants comme caractérisant ces idées, sans vouloir suggérer que ces objets sont l'origine même des idées qu'ils représentent :

1° Le *Cadre*. — L'homme observe qu'un objet ne l'intéresse que s'il se distingue de ses alentours, et il observe aussi que n'importe quel objet peut être mis en évidence en l'encadrant. En prenant l'idée même qui est contenue dans le cadre, on pourrait facilement montrer que le cadre se retrouve partout, que les temples et les cérémonies religieuses ne sont que des cadres, que l'État, l'armée, la société civile n'existent que grâce aux cadres, que l'homme partout cherche à créer des distinctions.

2° Le *Collier*. — Cet ornement primitif est composé de deux éléments : premièrement les bijoux et deuxièmement le fil qui relie les bijoux ensemble afin d'en former un collier. On observera aussi que l'on peut choisir n'importe quoi comme bijou. Des guerriers sauvages se feraient un collier de chevelures arrachées des têtes de leurs ennemis ; des belles dames porteront des perles, des médailles, des émaux, des camées. Chacun en cela montrera son goût, et d'après ces bijoux l'on pourra conclure quel est le caractère de celui qui les porte. On pourrait même indiquer le but spécial du collier en gravant sur chaque bijou une représentation de quelque fait ou de quelque symbole. On est libre aussi de choisir le fil qui reliera les bijoux ; on pourra avoir des cordons, des chaînes, des rubans, des filets, des représentations même d'êtres vivants tels que des serpents, des génies ailés, mais à une condition : — c'est que tous les objets soient des attaches et que l'on voie bien clairement qu'ils servent à retenir les bijoux ensemble. Dans ce second élément du collier il n'y a absolument pas place pour les représentations historiées.

Dans le collier nous apprenons donc à distinguer deux genres distincts d'ornements : 1° l'ornement historié qui ne convient qu'au bijou ; et 2° l'ornement

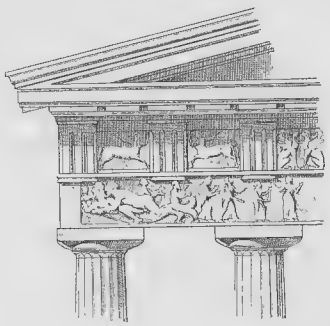


Fig. 1.

constructif qui convient au fil. En y réfléchissant, on verra que dans n'importe quelle composition artistique on retrouve toujours les bijoux et le fil qui les relie ; et en architecture on reconnaîtra que le bon goût consiste à bien distinguer ces deux éléments. En voulez-vous une preuve? Regardez le temple d'Assos et du premier coup d'œil vous reconnaîtrez que c'est un monument barbare. Pourquoi? Parce que l'architrave est recouverte par un bas-relief (*fig.* 1) représentant le but de cet édifice ; on y voit un prêtre qui retient de force une divinité dont le bas du corps ressemble à un poisson, sans doute pour suggérer qu'il est glissant ; plus loin on voit des personnages qui prient. On ne pourrait guère mieux expliquer le rôle du clergé de tous les temps ; la barbarie consiste à avoir appliqué de la décoration historiée sur un objet qui a des fonctions constructives importantes. Le Grec classique ne fait jamais cela ; vous savez bien que dans le temple dorique les déco-

rations historiées sont placées dans les tympans et les métopes, espaces dont les fonctions constructives sont nulles dans les constructions en bois qui servirent de modèles aux temples en pierre ; il est même fort possible qu'à l'origine tympans et métopes aient été ouverts. On m'objectera peut-être la frise processionnelle qui fait le tour de la cella du Parthénon, comme exemple d'ornement historié placé sur un mur qui porte et qui a par conséquent des fonctions constructives. Voici ma réponse : ce fait, loin de renverser ce que je viens de dire, me montre quelle est l'origine traditionnelle du temple grec. La *cella* n'était absolument qu'une enceinte, qui ne portait rien dont les surfaces pussent être couvertes de représentations historiées, car la toiture était portée entièrement par les colonnades.

3° La *Boucle d'oreille* est un fil à plomb suspendu à l'oreille et qui, en donnant toujours la ligne verticale, fait ressortir les diverses poses de la tête. La valeur décorative de cet ornement gît dans l'éloquence des contrastes. La tour dans la plaine, l'aqueduc dans les montagnes sont des boucles d'oreille que l'homme a ajoutées à la nature; l'accompagnement qui marque fermement la mesure est la boucle d'oreille de la mélodie ; chaque colonne qui forme le fond du tableau de Delaroche à l'hémicycle de l'École des Beaux-Arts est une boucle d'oreille indispensable au groupe de personnages placé devant elle.

4° La *Crinière* du casque, en quoi consiste sa beauté? A flotter au vent, n'est-ce pas? quand le guerrier s'élance sur l'ennemi. C'est le type de tous les ornements flottants, dont le but est d'accentuer les mouvements de ceux qui les portent. — Le caractère distinctif de l'ornement flottant c'est le manque de symétrie dans le sens du mouvement qu'il suit, c'est aussi le caractère distinctif des animaux, car ils ne sont pas symétriques de l'avant à l'arrière. — Le manque de symétrie suggère donc la vie ; c'est pourquoi une église comme Notre-Dame nous indique par sa forme même le mouvement des foules qui s'y rendent, car son manque de symétrie de l'avant à l'arrière donne à ce monument le caractère d'un être vivant. Pour ma part, j'avoue que j'admire les maisons de campagne anglaises surtout à cause de leur forme irrégulière où rien n'est symétrique, cela me suggère l'absence de contrainte, le sans gêne, l'idéal de la vie domestique.

5° La *Couture* appartient à la même catégorie que le fil du collier, car c'est un élément constructif d'un objet. Le champ d'étoffe entre les coutures est bien fait pour recevoir la décoration historiée, mais pas la couture. Celle-ci peut être un élément décoratif à condition de rester toujours une couture. Les moulures d'un bâtiment, les bases et les chapiteaux des colonnes ne sont, au fond, que des coutures décorées et mises en évidence. C'est un rapprochement qu'il n'est pas inutile de faire.

6° La *Frange*. — Une pièce d'étoffe telle qu'un châle ne commence et ne finit pas brusquement ; pour les empêcher de se dévider il faut laisser les bouts des fils dépasser le bord de l'étoffe et les nouer ensemble. La frange est donc plutôt une nécessité de la construction qu'un ornement. La frange est pour Semper le représentant d'un principe de composition que l'on retrouve dans tous les arts; en musique, ce sont les préludes et les postludes; en littérature, les préfaces et les conclusions; en peinture, les rappels. En architecture, on retrouve le principe de la frange soit dans les ensembles, soit dans les détails, et nous allons en faire sentir la valeur par l'exemple suivant : supposons que dans les ruines d'une cité antique, un homme intelligent, mais ignorant, trouve par terre l'architrave d'un temple dorique ; à la vue des rangées de gouttes que cette pierre porte à intervalles réguliers sur un de ses bords, cet homme en conclura sans doute que quelque chose était ajusté contre ces gouttes. Nous voyons donc dans ce cas que les gouttes sont un prélude qui relie les triglyphes à l'architrave d'une façon si intime qu'on ne peut presque pas concevoir l'un sans l'autre. Le prélude a l'effet artistique inverse de la moulure; en effet celle-ci ne relie pas, mais au contraire elle est une transition qui met en évidence les différentes parties d'un objet. C'est pourquoi le temple dorique fait un effet plus homogène que le temple ionique ; car, dans le temple dorique, les préludes jouent un grand rôle et les moulures, au contraire, sont employées très sobrement. Mais il faut bien se garder de limiter notre idée du rôle des préludes en architecture à quelques détails de l'ordre dorique ; les jardins de Versailles, les places publiques, les salles des Pas-Perdus, les antichambres sont tous des préludes dont l'importance capitale est hautement reconnue par les architectes français.

Tout ce qui précède se trouve répandu par-ci par-là dans les écrits de Semper, mais ne forme pas le sujet de son livre. Il croit même que les traités d'esthétique font plus de mal que de bien ; car ils permettent aux gens du monde de se remplir la bouche de phrases avec lesquelles ils font la leçon aux artistes. Pour le moins les règles d'esthétique sont inutiles, car notre simple instinct artistique, comme le bout de la langue de la cuisinière, vaut mieux que toutes les règles. Son livre traite de la question du style seulement, question pratique par excellence ; il l'a écrit pour les artistes et l'a rendu aussi rébarbatif que possible au lecteur inattentif ; ce que Semper cherche c'est de présenter aux artistes un grand nombre de faits qu'il analyse avec soin et de leur laisser tirer eux-mêmes leurs propres conclusions.

Son horreur pour les amateurs poseurs est telle que

j'ai eu la plus grande peine à trouver sa définition de ce que c'est que le style. Sa définition n'est pas dans son livre, mais je l'ai trouvée dans une de ses lettres, que ses héritiers ont publiées sous le nom de « Petits écrits de Semper ». La voici : le *style* est le résultat de toutes les circonstances qui ont influé sur la formation d'un objet, et il fixe sa définition dans une formule tirée du calcul différentiel et intégral. Ce n'est peut-être pas bien poétique, mais cette définition a, par contre, une clarté mathématique que les Français sauront parfaitement apprécier.

$\gamma = F(x, y, z, \text{etc.})$ voilà la formule qu'il faut lire : γ égal fonction F de tout ce qu'il y a dans la parenthèse. γ = style; la fonction F = le but proposé; les variables x, y, z, etc., qui sont dans la parenthèse sont les circonstances accidentelles qui laissent leur empreinte sur la forme définitive que recevra un objet; ce sont : les matériaux dont on se sert, les instruments, les machines, les procédés de fabrication, le caractère, le degré de civilisation, la religion du peuple au milieu duquel le producteur travaille, et enfin, le caractère individuel de l'artiste qui crée et surtout le caractère du Mécène qui achète.

Pour qui comprend les mathématiques, il est évident que, si une des variables x, y, z, etc., varie tant soit peu, γ, qui représente le *style*, peut varier à l'infini ou pas du tout, suivant le cas ; par contre, si l'on change la fonction F en une fonction U par exemple, alors, la nature même de γ est radicalement changée. Il suffit d'un seul exemple pour voir comment la formule s'applique à des œuvres d'art : jamais on ne confondra un gobelet avec un sabre, parce que ce sont des objets qui ont des buts différents; c'est pourquoi dans notre formule ces objets seront représentés par deux fonctions F et U différentes, mais, par contre, la forme des gobelets varie à l'infini suivant qu'ils sont faits en verre, en métal, en bois, ou en cuir par des sauvages ou par des Grecs ; ce sont là les variables qui affectent la fonction.

D'après cette formule le mot *Style* est très élastique ; l'on pourra dire par exemple : style de la pierre, style de la brique, style du bois; on entendra par là le cachet spécial que donnera à un bâtiment l'emploi de ces matériaux, et l'architecte qui ne sait pas choisir les formes qui conviennent aux matériaux qu'il emploie, fait une *faute de style*. Quand on dit « style François Ier » ou « style Louis XIV », on indique le cachet donné aux objets fabriqués à ces époques, cachet qui dépendait des goûts du temps, de l'état politique du pays, de la culture générale et de quantité d'autres choses. Enfin l'on peut dire aussi « style de Michel-Ange », « style de Vignole », expression par laquelle on désigne l'empreinte spéciale que le génie de ces artistes a donné à leurs œuvres.

Vous voyez, par notre définition même, que la question du *Style* est une immense question; Semper avait l'ambition de la traiter en entier. Il voulait d'abord traiter du style des objets d'après leur destination, les matériaux dont ils sont composés et les procédés de manufacture qu'ils subissent; puis après, ils se proposait de passer à l'étude des modifications du style qui dépendent du développement historique de l'humanité. Il a réussi à compléter la première partie de son sujet et cela forme les deux volumes intitulés *Le Style*. Il avait aussi amassé de nombreuses notes pour la seconde partie, mais pressé d'exécuter de grands travaux qui prenaient tout son temps, il laissa cette seconde partie, le morceau capital de son œuvre, à l'état d'ébauche ; et l'on dit même qu'avant sa mort il détruisit tout ce qu'il avait écrit à ce sujet. — C'est bien dommage ! car cet autodafé offert à sa renommée nous prive sans doute de bien des pages du plus haut intérêt.

Pour s'orienter dans son sujet, Semper a classé les métiers d'après les propriétés générales des matériaux qu'ils emploient. Voici la liste de ces matériaux :

1° Les matières souples et tenaces;

2° Les matières plastiques capables d'être durcies artificiellement de façon à conserver la forme qu'on leur donne;

3° Les matières que l'on trouve en pièces longues et qui résistent à la flexion;

4° Les matières denses qui résistent à la compression auxquelles on donne une forme en les taillant.

Ceci nous donne quatre catégories de métiers : 1° les arts textiles; 2° la céramique; 3° la charpenterie; 4° la taille. Au fond, les limites de chaque métier sont assez vagues, car si chaque métier travaille une matière spéciale, il y a aussi entre les métiers bien des échanges. Par exemple, à l'origine, les vases étaient sans doute faits en terre cuite, et ce sont bien les produits spéciaux de la céramique, mais plus tard on a fait des vases en métal, en pierre, en bois, en ouvrages textiles même tels que les paniers. Que faire ? Il est évident qu'on ne peut pas étudier les produits de la céramique sans étudier aussi les vases fabriqués dans d'autres substances que la terre glaise.

Par contre, il y a des objets en terre cuite qui n'appartiennent pas de droit à la céramique, mais qui sont des imitations des produits d'autres métiers ; tels sont, par exemple, les briques et les tuiles, qui remplacent les pierres et les ardoises; tels sont aussi les carreaux décoratifs en terre cuite où l'on imite les tapisseries. Il faut avouer que le style de tous ces produits dépendra plutôt des exigences du produit original que l'on imite, que de la matière que l'on emploie en l'imitant.

C'est ainsi que Semper place dans la charpenterie

non seulement les ouvrages en bois, mais aussi les édifices en pierre construits d'après les mêmes principes que les charpentes, les temples grecs par exemple ; il y place aussi, cela va sans dire, les constructions en fer. — De même l'art de la taille n'est pas limité à la taille des matières dures telles que la pierre, mais affecte aussi le style de certains produits de la céramique. — Enfin les arts textiles ont des descendants dans tous les arts ; ils ont servi de modèles aux pavés en terre cuite, aux mosaïques, aux treillis, aux lambris de bois, bref à toutes les décorations de l'architecture, parce que, à l'origine, *décorer* et *vêtir*, c'était la même chose. Semper maintient, en effet, que pendant toute l'antiquité jusqu'à la fin du moyen âge la décoration a toujours été considérée comme un vêtement avec lequel on recouvrait la construction. C'est l'art gothique qui le premier a inauguré le principe que la construction toute nue était belle d'elle-même et qu'il fallait la rendre aussi évidente que possible, une manière de faire que Semper appelle porter ses côtes en dehors. Vêtir la réalité est le fond même de l'art. C'est dit ! Le drapeau de Semper est déployé ! Dès ce moment nos lecteurs savent à quel parti nous appartenons et nous les prions de réserver leurs objections jusqu'à ce qu'ils nous aient complètement entendus.

Il y a une matière qui unit en elle-même les propriétés de toutes les autres ; c'est le métal. Il est plus tenace que le chanvre, il est rendu plastique par la chaleur et il durcit par le froid, il a tous les avantages du bois mais à un plus haut degré, et il se laisse tailler comme la pierre. A cause de ses nombreuses propriétés, le métal est soumis à toutes sortes de manutentions ; il est repoussé à froid et forgé au feu, il est frappé, soudé, corroyé, riveté, émaillé, doré ; autant de façons données au métal qui ont fourni les modèles de divers ornements. C'est pourquoi Semper voue un chapitre spécial aux arts métallurgiques à la fin de son livre.

LAWRENCE HARVEY,
Architecte, ancien élève de Semper et de l'École des Beaux-Arts de Paris, Membre de l'Institut Royal des Architectes britanniques.

(*La suite prochainement.*)

MONUMENTS DE LA TUNISIE

Paris, 20 mai 1885.

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous adresser mes rapports, au nombre de huit, sur les monuments antiques de la Tunisie, que j'ai visités à deux reprises, en 1882 et 1884. Ces monuments sont ceux d'Ed-Djem, de Bulla-Régia, de Béja, de Chemtou, du Kef, d'Ellez, de Macteur et d'Uzappa. Presque tous ceux que j'ai décrits, notamment l'amphithéâtre d'Ed-Djem, toutes les ruines de Bulla-Régia et de Chemtou, la porte antique et le mur de Béja, la fontaine romaine, la grande basilique et l'inscription du centurion Victor, au Kef ; puis les dolmens nombreux d'Ellez, toutes les ruines du plateau de Macteur, et les deux portes d'Uzappa, devront être classées parmi les monuments historiques de la Tunisie.

Si j'insiste sur le classement des ruines des anciennes villes de la Tunisie, c'est qu'à Lambèse et à Timgad (Algérie), des fouilles dirigées avec intelligence et savoir, par M. Duthoit, architecte de votre administration, ont fait découvrir des monuments du plus haut intérêt, monuments enfouis, comme ces villes de la Tunisie, sous des masses de décombres qui les cachaient à la vue, et que le déblaiement de ces restes a remis au jour des dispositions inconnues jusqu'aujourd'hui.

Même résultat s'obtiendrait certainement si l'on opérait d'une façon semblable pour les villes antiques de la Tunisie.

Je n'ai pas besoin d'ajouter, Monsieur le Ministre, que dans l'intérieur de la Régence, on ne peut, pour ainsi dire, faire un pas, sans rencontrer des témoins de la longue occupation romaine : aussi, je n'hésite pas à signaler à votre attention, indépendamment des monuments et villes faisant l'objet des rapports ci-joints :

1° Les ruines de l'ancienne ville de Thugga (aujourd'hui Dougga), au sud de Teboursouk. Elles consistent en un beau temple de Jupiter, conservé presque intact dans sa façade, et dont le fronton, soutenu par quatre colonnes d'ordre corinthien, représente l'aigle enlevant Ganymède ;

2° Les monuments d'Haïdra, l'ancienne Amacdara, non loin de la ville de Tebessa. Ce sont principalement : l'arc de Septime Sévère, une grande construction demi-circulaire, plusieurs basiliques chrétiennes, des mausolées à deux étages, dont un à six faces, etc.

3° Les ruines de Sbeïtla, sur la route de Kairouan à Kasrin (arc de triomphe, etc.) ;

4° Celles de Zarouan : belle porte triomphale, seul monument encore debout et presque intact.

Puis, à 2 kilomètres 1/2 au sud, les ruines d'un intéressant temple antique, avec son vaste bassin, auquel on descend par un escalier de douze marches, etc.

Par leur importance, leur valeur artistique et historique, ainsi que par leur état de conservation relatif, ces monuments méritent d'être classés sans retard, si votre administration veut en assurer l'existence.

Des rapports spéciaux vous seront adressés postérieurement sur les édifices que je viens de citer.

J'ai l'honneur d'être avec respect, Monsieur le Ministre, votre très humble serviteur.

E. Boeswillwald.

AMPHITHÉATRE D'ED-DJEM

(Ancienne Thysdrus)

L'amphithéâtre d'Ed-Djem, situé à 70 kilomètres au sud de Sousse, est l'un des plus grands amphithéâtres connus. Son grand axe extérieur dépasse de 16 mètres celui de l'amphithéâtre de Nîmes. Le grand axe de son arène mesure environ 65 mètres, le petit axe, 52 mètres. Sa hauteur totale, qui pouvait atteindre 40 mètres, comportait quatre étages de galeries, divisées chacune en soixante travées. A ces galeries répondait extérieurement une décoration de quatre étages de 60 arcades chacun, espacées de $6^m.35$ d'axe en axe, et disposées dans les entre-colonnements de quatre ordres d'architecture superposés. La hauteur de ces ordres (corinthien au rez-de-chaussée et composite aux autres étages) correspondait à la hauteur des galeries.

La façade de cet amphithéâtre, bien proportionnée, est d'une architecture simple qui n'exclut pas l'élégance.

Les murs sur lesquels se détachent les colonnes sont lisses, sans archivolte aux arcades; un simple tailloir sépare les arcs de leurs pieds-droits.

Au rez-de-chaussée seul, les clefs des arcades sont saillantes, et, sur tout le pourtour, je n'en ai rencontré que deux, vers l'extrémité nord-ouest, qui portent des sculptures. L'une d'elles représente une belle tête de lion, l'autre une figure à mi-corps sans bras.

Les chapiteaux composites sont ornés d'oves entre les volutes; les rangs de feuilles des corbeilles, sculptés sans détails.

La construction de cet amphithéâtre était traitée avec un très grand soin; les murs, piliers, colonnes engagées, corniches, etc., élevés en pierre pleine, par assises régulières de $0^m.48$ de hauteur, et de $0^m,75$ à 1 mètre de longueur, parfaitement appareillées. Mais, comme dans presque tous les monuments romains de l'Afrique, ainsi qu'au Colisée, les arcs, sans être appareillés en crossettes, ne sont cependant pas extradossés.

Sur beaucoup de parements d'assises et de joints on remarque des entailles en forme de demi-cône renversé de $0^m.08$ de haut sur $0^m.03$ de base qui servaient au montage des pierres, en remplacement des trous de louve, difficiles à tailler convenablement et d'une exécution plus dispendieuse.

Contrairement à ce qui existe à l'amphithéâtre de Nimes, où les travées des galeries sont voûtées sur des linteaux qui, le plus souvent, se sont brisés sous la charge, à Ed-Djem ce sont des arcades en plein-cintre qui forment les travées, et reçoivent, sur de solides bandeaux posés en arasement sur la tête des arcs, les retombées des voûtes.

Ce qui de cette importante construction n'a pas été détruit par la main des hommes, n'a guère souffert de l'action du temps, vu la bonne qualité des matériaux employés, et leur parfaite mise en œuvre. Mais, dévasté par les Vandales et les Sarrazins, converti en forteresse par les Berbères qui y soutinrent un siège contre les armées arabes; assiégé une deuxième fois par Hamonda, bey de Tunis, lequel, en ouvrant une brèche à l'ouest, détruisit ce monument sur une largeur de 30 mètres; dépecé pour la construction des édifices et des habitations d'Ed-Djem, cet amphithéâtre n'est plus aujourd'hui qu'une imposante ruine.

A l'intérieur, les gradins, les escaliers, les colonnes, et tout ce qui formait la décoration de la galerie supérieure, a disparu. Nombre de ces matériaux se trouvent employés dans les mosquées de Kairouan, de Sousse, etc.

Un amas considérable de terre et de débris recouvre l'arène. Quelques restes des voûtes qui portaient les gradins, permettent d'atteindre à la galerie conservée du premier étage. De l'étage supérieur, il ne subsiste qu'un pan ébréché du mur intérieur de la galerie, côté sud comme on le voit sur la figure ci-contre. L'étage au-dessous est lui-même dérasé jusqu'au-dessus des chapiteaux des colonnes.

A l'est, le mur extérieur et les corridors sont détruits sur environ 25 mètres de longueur. Enfin, le rez-de-chaussée est enterré de près de 5 mètres (1).

Malgré cet état de ruine, l'amphithéâtre d'Ed-Djem est encore un monument remarquable à tous les points de vue; il mériterait d'être déblayé et conservé comme l'ont été en France les arènes d'Arles et de Nimes. Des fouilles dirigées jusqu'à l'ancien sol ne manqueraient pas de mettre au jour la disposition de l'arène avec ses entrées, et de faire découvrir des fragments d'architecture intéressants, se rapportant aux parties détruites du monument.

Il serait à désirer que M. Duthoit, architecte en chef des monuments historiques de l'Algérie, fût chargé de procéder, non seulement au dégagement de cet amphithéâtre, mais encore d'en faire un relevé exact, indiquant les dispositions de l'édifice mises au jour par les fouilles, entre autres celles d'un canal signalé par M. Devoulx, qui visitait l'amphithéâtre en 1830, canal dont l'entrée serait sous l'arcade de la porte est, et au-

(1) Les habitations arabes qui, à très petite distance, entourent le monument, empêchent de mettre en évidence dans la vue que nous présentons ici l'ordonnance du rez-de-chaussée décrite plus haut.

rait servi à amener dans l'arène l'eau nécessaire aux naumachies.

Il faudrait, sans tarder, classer cet édifice de premier ordre au nombre des monuments historiques, afin de le soustraire à de nouvelles dégradations et au service des ponts et chaussées, qui ne se ferait pas faute de l'exploiter en guise de carrière de pierre.

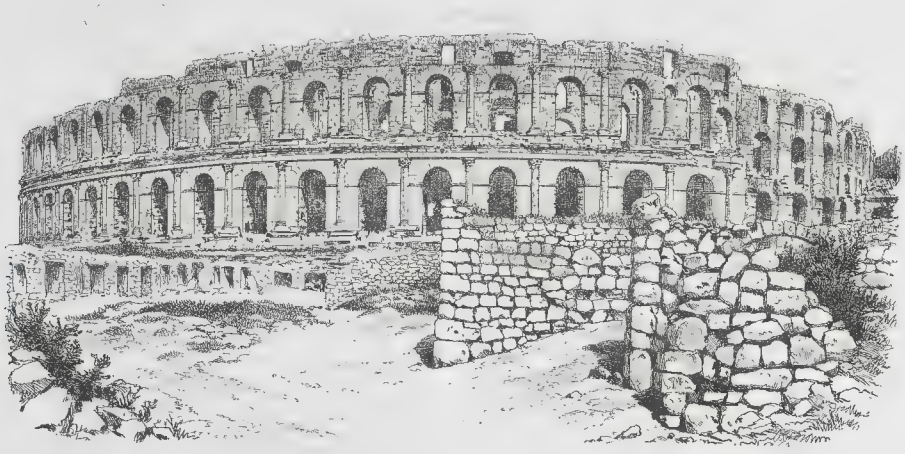
BULLA-RÉGIA (*Hammam-Darradji*).

(Municipe romain de l'Afrique proconsulaire.)

Bulla-Régia, à 8 kilomètres ouest de Souk-el-Arba, s'élevait sur la rive gauche de la Bedjsa, affluent de la Medjerdah, à l'extrémité des pentes sud-ouest du Djébel-Larbéah.

La surface, d'environ 44.000 mètres, était comprise dans une enceinte ayant la forme d'un triangle, tronqué à son sommet et flanqué, de distance en distance, de tours carrées.

Chacun des trois côtés du triangle présentait un développement de murs d'environ 800 mètres de longueur. La base exposée au nord-ouest, et le côté sud-ouest, suivaient les contours formés par l'Oued-Bedjsa; puis, à l'angle sud, du côté sud-ouest, le mur remontait, parallèlement à la base, la pente d'une colline assez élevée, en englobait le sommet sur le revers est, et rejoignait la base à son extrémité nord-ouest. Le choix de l'emplacement de cette cité était des mieux compris, tant au point de vue de la défense derrière l'Oued-Bedjsa, qu'à celui de la richesse de la vaste plaine qui, au sud, s'étend jusqu'à l'Oued-Mélah, et de la présence, au centre de la cité, d'une source abondante alimentant la ville et fournissant l'eau nécessaire aux Thermes. L'enceinte était percée de quatre portes principales et de plusieurs portes secondaires. Les principales se trouvaient placées à l'angle nord, sur la face nord-ouest, sur la face ouest et au sommet sud du triangle.



AMPHITHÉATRE D'ÉD-DJEM

Les ruines comprises dans l'enceinte sont :

A l'angle ouest, les restes considérables d'une forteresse élevée au tournant de l'Oued-Bedjsa, restes consistant en une vingtaine de blocs gigantesques de maçonnerie de murs et de voûtes écroulés, et dont plusieurs cubent jusqu'à 80 mètres.

Des traces d'escaliers se remarquent dans quelques-uns de ces énormes débris. Des fouilles pratiquées à la base de l'élévation qu'occupent ces ruines, pourraient seules déterminer la forme que présentait cette forteresse.

A gauche de la porte nord-ouest, se voit un ensemble de citernes, en partie enterrées, mais dont trois, à peu près dégagées, ont une profondeur de 18 mètres et une largeur de 4 mètres.

Sur la droite du fort et près du côté ouest de l'enceinte, se dressent les ruines importantes des Thermes, dont l'étage inférieur est enterré d'environ 4 mètres sous les débris de ce monument. Ce qui se voit hors terre se compose des murs éventrés et ruinés, et des restes de voûtes d'arêtes de deux grandes salles que séparaient des galeries et dont l'une, de forme carrée, mesure 11 mètres de côté. Les blocs considérables de murs et de voûtes écroulés remplissent l'espace occupé par d'autres pièces au rez-de-chaussée de cette construction.

Un déblai général de ces ruines pourrait seul permettre de se rendre compte de leur disposition d'ensemble et de la distribution intérieure de ces Thermes. Cette opération présenterait d'autant plus d'intérêt que des fouilles partielles pratiquées par M. Winkler, lieutenant du train des équipages, à l'angle S.-O., ont fait reconnaître la partie supérieure voûtée d'une pièce ou salle circulaire de 5 mètres de diamètre, autour de laquelle sont groupées neuf pièces plus petites d'environ 4m.50 de profondeur sur 1m.80 à 2m.20 d'ouverture. Au-dessus des portes de communication sont ménagées de petites niches.

J'ai pu constater sur place la situation de ces pièces en m'introduisant dans l'une d'elles par une baie existant dans le mur enterré et que M. Winkler avait pu dégager.

Du théâtre, il ne reste debout qu'une colonne de la scène, quelques parties de voûte ayant porté des gradins et des pans de murs plus ou moins ruinés, indiquant encore la forme demi-circulaire de ce monument, dont l'intérieur est aujourd'hui recouvert de débris de toutes sortes et de végétations.

L'un des monuments les plus intéressants de Bulla-Régia était la piscine qui, au centre de la cité, s'élevait au-dessus d'une belle source dont les eaux alimentaient la ville et les Thermes.

Cette piscine se composait de deux bassins. Le bassin supérieur de 2m.20 de profondeur présentait la forme d'un trapèze de 36 mètres de longueur, de 36 mètres de largeur à la base et de 25 mètres de largeur au sommet.

Deux murs espacés de 4 mètres séparaient ce premier bassin d'un deuxième bassin inférieur formé d'un carré de 40 mètres de côté.

Les deux murs séparatifs étaient percés à la partie haute d'une vingtaine de trous garnis de tuyaux de plomb qui déversaient les eaux du bassin supérieur dans le bassin inférieur, de deux mètres plus profond que le premier. Une conduite souterraine les dirigeait ensuite dans la cité et vers les Thermes. De petits escaliers, établis aux deux extrémités du mur séparatif inférieur, permettaient d'accéder au fond de l'étroit bassin intermédiaire et de le curer. Enfin, en avant et sur le bord du grand bassin s'élevait une porte d'entrée triomphale, malheureusement détruite en 1881 ou 1882 par les entrepreneurs du chemin de fer de Tunis à Ghardimaou, qui en employèrent les matériaux dans la construction de la gare de Souk-el-Arba.

Les traces d'une voûte de 3m.50 de largeur ayant couvert la partie haute du grand bassin se remarquaient sur le mur contre lequel sont établis les petits escaliers.

Les murs qui bordent le premier bassin, construits en assises de grand appareil, dépassent encore de la hauteur de trois assises le niveau de l'eau et sont, à mon avis, les restes des murs d'enceinte de la piscine.

Le bassin inférieur est aujourd'hui comblé.

Il est fort regrettable que dans le nouvel aménagement de la piscine qui envoie à Souk-el-Arba, l'eau de la source de Bulla-Régia, la disposition primitive n'ait pas été conservée.

A quelques mètres de distance à droite de ce réservoir, se trouvent les vestiges de plusieurs petites pièces dont le sol est recouvert de mosaïques représentant des oiseaux au milieu de figures géométriques (1).

Nombre de ruines d'habitations particulières, de tours, etc., émergent encore du sol actuel de l'intérieur de la cité, situé de deux à quatre mètres au-dessus du niveau du sol ancien.

L'amphithéâtre de Bulla-Régia est construit en dehors de la ville, à 500 mètres du côté sud de l'enceinte, dans une échancrure naturelle de la pente nord-ouest du Djébel-Larbéah.

Son grand axe, dirigé de l'est à l'ouest, présente une longueur d'environ 60 mètres, son petit axe une largeur de 45 mètres. Sa hauteur comprenait trois rangs superposés de galeries. L'entrée principale se trouvait placée à l'extrémité ouest du grand axe.

Sur le côté nord subsistent des restes d'escaliers qui conduisaient à la deuxième galerie; les gradins, à l'exception de quelques-uns restés en place, et tout ce qui formait la décoration intérieure de l'amphithéâtre a disparu.

Les voûtes qui portaient les gradins sont en partie effondrées; la façade d'entrée à l'ouest, comprise entre les deux extrémités de l'échancrure de la montagne, est détruite sur presque toute sa hauteur.

Cependant la plupart des galeries, quoique plus ou moins ruinées, sont encore debout; le *podium* est conservé sur une assez grande partie de son développement; l'arène est encombrée des débris de cette construction, envahie par la végétation.

La disposition de l'amphithéâtre de Bulla-Régia offre une particularité que je n'ai rencontrée jusqu'à ce jour dans aucun monument similaire; elle consiste dans la présence, au sommet de l'étage supérieur, de deux grandes niches juxtaposées, ouvertes au midi et dont la plus importante mesure au moins deux mètres de diamètre.

Ces niches, construites en maçonnerie ordinaire, comme le gros œuvre de ces arènes, ont conservé leurs enduits. Il me serait difficile d'indiquer l'usage auquel elles ont servi. Il est à remarquer encore que le *podium* lui-même est recouvert d'un enduit.

(1, M. le lieutenant Winkler a envoyé au musée de Cluny un compartiment de ces mosaïques.

Tel qu'il subsiste aujourd'hui, cet amphithéâtre, vu sa position dans l'échancrure de la montagne, l'état relatif de conservation de ses dispositions générales et son mode de construction mériterait d'être déblayé jusqu'à son sol primitif et de faire l'objet d'une étude graphique. C'est un monument à classer parmi les monuments de premier ordre.

Indépendamment de restes d'habitations, en assez grand nombre, répandus à l'extérieur de la ville, sur la rive droite de la Bedjsa, nous citerons les vestiges de la culée d'un pont conduisant à un cimetière, et plus loin, vers le nord, sur une hauteur, des débris d'un édifice assez important, d'environ 50 mètres de long sur 35 mètres de large, dont les deux grands côtés étaient bordés de portiques. A cet édifice se trouvait adossée une autre construction composée d'une cour rectangulaire entourée d'une vingtaine de petites chambres voûtées.

Les médailles trouvées dans les fouilles sont toutes en bronze. Deux sont puniques et portent sur le revers le cheval de Carthage; les autres sont frappées aux effigies de Maximien, de Claude, d'Aurélien, de Probus, de Valentinien, de César, de Dioclétien et de Constantin (1).

BÉJA

(Ancienne Vacca.)

Les ruines romaines de l'annexe de Béja, qui, par leur importance au point de vue de l'histoire et de l'art, méritent d'être conservées et classées comme monuments historiques, sont :

1° Le pont de l'Oued-Béja, construit sous Tibère.

Ce pont, de trois arches plein-cintre, était intact avant l'occupation française. La guerre de 1881 lui a pris ses parapets. Cependant il conserve encore son tablier de dalles posées en losanges et bordées de trottoirs.

L'ensemble de cette construction est en assez bon état, bien que certains claveaux de l'une des arches aient glissé sur leurs joints et provoqué un mouvement de dislocation dans la maçonnerie.

Il y aurait lieu de prévenir de plus graves dégradations par l'exécution de quelques réparations peu dispendieuses, mais absolument urgentes.

2° La porte romaine mise à jour à Béja, l'ancienne « *Vacca* » de Salluste, près de la basilique chrétienne, aujourd'hui grande mosquée.

Cette porte, bien conservée, ainsi que le pan de mur d'enceinte, qui mesure 25 mètres de long, a été exhumée de terre, où elle était enfouie à 4 mètres de profondeur, sous des maisons arabes, par M. le capitaine Vincent, commandant de la place. Le seuil est encore en place. Son altitude est de 208 mètres, tandis que l'altitude du sol de la rue de la ville actuelle est de 212 mètres. Cette porte a été murée sous Justinien en 565, à l'époque de la reconstruction des remparts. Il convient de la classer, afin d'empêcher les indigènes de combler la tranchée, qui a coûté beaucoup de temps et de travail.

3° Kassar-el-Paga, à 30 kilomètres N.-O. de Béja, sur la route de Tabarka.

Vaste construction encore debout : château-fort dont les murs ont de 10 à 12 mètres de hauteur, la façade 22 mètres de longueur. Des fouilles ont permis de découvrir l'entrée de salles souterraines, ainsi qu'une inscription du temps de Commode, un rescrit au sujet des injustices commises par le procureur à l'égard des colons. Ces sortes de tables se retrouvent à Souk-el-Khemis et à Ksar-Mazouar.

Ce monument mérite d'être soigneusement conservé, car les fouilles que M. le capitaine Vincent (1) doit y faire exécuter peuvent amener des découvertes intéressantes.

CHEMTOU

(Ancienne Simittu.)

Chemtou, au confluent de la Medjerdah et de l'Oued-R'av'ai, est l'emplacement de l'ancienne *Simittu*. Ses ruines considérables occupent la plaine située entre le Djebel-Tlit-Absa et l'Oued-Medjerdah.

La première ruine qu'on rencontre, à 4 kilomètres de la station de l'Oued-Mely, est celle du grand pont romain jeté sur la Medjerdah, dont les arches, portées sur des piles de 12 mètres de large et de 4^{m}.10 d'épaisseur, joignaient la rive gauche de l'Oued par un fort coude arrondi.

A l'exception des culées, et de l'une des piles, de construction soignée, couronnées d'une belle moulure, et de l'arche voisine de la culée de la rive droite, conservée sur la profondeur des claveaux de tête, tout le reste de cette importante construction est renversé pêle-mêle dans la rivière.

Du milieu de cet amoncellement de cubes énormes de maçonnerie émergent encore quelques bases des piliers.

Les arches, de 6^{m}.50 d'ouverture, étaient au nombre de huit, à en juger par la position de quelques piliers que j'ai pu découvrir entre les masses de débris accumulés les uns sur les autres. Les claveaux, relative-

(1) M. Winkler, lieutenant du train des équipages à Aïn-Draham, qui, dès son arrivée en Tunisie, s'est occupé des ruines de Bulla-Régia avec un zèle et une intelligence qui méritent des éloges, a bien voulu m'accompagner dans ma visite aux restes de cette ville. C'est grâce à ses recherches, à ses notes et à sa connaissance des lieux que j'ai pu constater partout, sur place, l'existence des ruines plus ou moins conservées des nombreux édifices du Bulla-Régia cités dans mon rapport.

(1) M. le capitaine Vincent, qui s'occupe avec beaucoup d'intelligence des antiquités de la Tunisie, est autorisé par M. le ministre résident à exécuter des fouilles dans l'annexe de Béja.

ment étroits, ont en moyenne 50 centimètres de hauteur sur 25 centimètres de largeur. Un relevé de ce pont important serait intéressant, au point de vue de la construction de ce genre de monuments.

En amont, à 50 mètres environ, se trouvent les ruines d'un pont moins considérable, se raccordant avec l'aqueduc, dont les restes jalonnent la plaine.

Les ruines de l'ancienne Simittu se composent : de l'hémicycle d'un théâtre de moyenne grandeur, qui a conservé la plupart de ses gradins; des débris d'un petit amphithéâtre; des restes d'habitations particulières, contenant des salles de bains; de deux basiliques, dont l'une, la mieux conservée, comprend une seule nef de 28 mètres de long et 11 mètres de large, terminée par une abside demi-circulaire, de 7 mètres de diamètre, dans le mur de laquelle sont creusées trois niches, de 1m.20 de largeur.

A l'exception du soubassement de la nef, des angles de l'entrée de l'abside, et de l'encadrement de la porte, percée dans le mur nord, construits en pierres d'appareil, tout le reste de cet édifice est bâti en maçonnerie de moellons.

A côté du théâtre paraissent des vestiges qui semblent faire partie d'un forum.

En arrière de la plaine couverte de ruines, et à mi-côte d'un fort mamelon, se trouve la carrière de pierres exploitée par les Romains, où l'on rencontre encore des colonnes à peine dégrossies, d'autres mal façonnées, qui pour cette raison n'ont pas dû trouver leur emploi.

Dans la colline à l'est, et en arrière de l'ancienne cité, existe la belle carrière de marbre jaune et rose, qui faisait partie du domaine des Empereurs. Elle est exploitée aujourd'hui par une compagnie franco-belge.

Tout au sommet de la colline s'élevait un temple dédié à Jupiter; il en reste quelques assises appartenant au soubassement des murs de la Cella, bien appareillées, laissant voir les entailles à queue d'hironde qui reliaient les pierres entre elles. Non loin de ce point, et sur la pente de la colline, gisent, dispersées, plusieurs métopes provenant d'un monument punique. De forme carrée, de 85 centimètres de côté, elles représentent des boucliers ronds, portant, sculptés en bas-relief peu accentué : l'un, le cheval de Carthage; l'autre, un palmier; le troisième, les foudres de Jupiter. Le tour de ces boucliers est bordé de petits lobes en relief, de 11 centimètres de diamètre.

Une décoration rappelant le triglyphe accompagne l'un des côtés d'un de ces boucliers.

C'est le seul exemple de sculpture, provenant d'un monument punique, que j'aie rencontré en Tunisie.

Ces métopes, et un grand fragment de chapiteau sculpté, perdu au milieu des débris de pierre qui remplissent les creux de la colline, devraient être transportés dans un musée, où ces rares témoins de l'architecture carthaginoise ne risqueraient plus d'être mis en pièces et utilisés comme matériaux de construction.

Des monuments épigraphiques en assez grand nombre, quantité de chapiteaux corinthiens, et des fragments de sculpture provenant des ruines de Chemtou, ont été recueillis par le directeur de la Compagnie franco-belge, et disposés dans la cour de son établissement.

Des fouilles pratiquées avec entente sur la surface occupée par l'ancienne ville donneraient, à n'en pas douter, des résultats intéressants.

Pour le moment, l'administration de la Compagnie franco-belge, veille autant que possible, à la conservation des restes, encore debout, de l'ancienne cité romaine.

LE KEF

(Sicca-Veneria des Romains.)

Le Kef, bâti en amphithéâtre à l'extrémité ouest du Djébel-Dir, et à une altitude moyenne de 800 mètres, porte encore le nom de Chikka-Benaria, rappelant le Sicca-Vénéria de la ville romaine.

De nombreux fragments antiques, colonnes, chapiteaux corinthiens, restes de frises et d'entablements décorés de sculptures d'une belle exécution, des inscriptions funéraires et autres que l'on rencontre dans les mosquées, dans les habitations arabes, ou encastrées dans des murs qui bordent des rues, sont à peu près tout ce qui témoigne aujourd'hui de la quantité et de la richesse des édifices que contenait la ville de Sicca-Vénéria.

Du théâtre, situé au bas de l'enceinte arabe, non loin du cimetière musulman, il ne reste qu'une faible trace de la forme demi-circulaire, quelques débris en place du soubassement de la façade, des tronçons de colonnes, et deux chapiteaux ioniques, de style assez sévère, mais mutilés et abandonnés sur la voie publique.

Le peu qui subsistait de l'amphithéâtre a été détruit pour le service de la guerre.

Le temple de Vénus, mentionné dans une inscription trouvée au cimetière des juifs, et où les femmes de la ville venaient se prostituer pour gagner leur dot, a depuis longtemps disparu. Les vestiges d'un temple consacré à Hercule, sont à peine apparents.

Les seuls monuments restés debout sont :

1° La fontaine située dans la partie basse du sud-ouest de la ville. Cette fontaine (Aïn-el-Kef), décorée d'une arcade plein-cintre, a la forme d'une caverne bâtie en pierres de gros appareil, dans laquelle un canal de presque hauteur d'homme, déverse sans discontinuer les eaux d'une source très abondante.

2° Au dehors du Kef, près de Bab-er-Reder, au pied du Djebel-Cheik-Aga, un ensemble de 16 citernes voûtées en plein-cintre, assez bien conservées, et mesurant chacune 26 mètres de longueur sur 6 mètres de largeur et 7 mètres de hauteur. Des passages de $1^{m}.50$ de large établissent la communication entre ces réservoirs d'eau. Les murs épais de $1^{m}.50$ et les voûtes de $0^{m}.40$ sont construits en maçonnerie de moellons plats et couverts d'enduits bien lissés.

3° L'inscription du centurion Victor, encastrée dans un mur, à l'angle de deux rues, laquelle mentionne le nom de *Sicca* de la ville romaine.

L'époque byzantine est représentée par les ruines de deux basiliques.

L'une d'elles, située à l'extérieur de la ville, au bas des pentes du Dir, se composait d'une seule nef et d'une abside. Sa destruction n'a laissé hors terre que le soubassement, et environ $0^{m}.50$ de hauteur des murs. C'était une église de 30 mètres de long sur 7 mètres de large. Le sol, à l'entour de ce reste d'édifice, est recouvert des débris d'un grand nombre de cippes funéraires.

L'autre basilique, beaucoup plus importante, élevée au centre de la ville, comprend un grand porche des catéchumènes, à l'origine voûté d'arête, une nef terminée à l'Orient par une abside demi-circulaire entourée de petites absidioles ayant les dimensions de grandes niches. Des bas-côtés accompagnaient la nef.

Une grande porte centrale donnait entrée au porche. Des portes latérales conduisaient au bas-côté de droite. La couverture de la nef et partie de ses murs sont détruits.

Cette basilique, construite en belles pierres de taille, sert d'habitation à quelques vieilles femmes arabes qui ont mis à ma visite une opposition opiniâtre, accompagnée d'injures, qu'heureusement je n'ai pas comprises; malgré la présence du commandant français, il m'a été impossible de m'y arrêter assez longtemps pour l'examiner de plus près. Cependant j'ai pu constater les belles proportions et la construction soignée des grandes parties conservées de cet intéressant monument.

En résumé, je propose de classer au nombre des monuments historiques de la ville du Kef : la fontaine, les citernes, l'inscription du centurion Victor, et la grande basilique de l'intérieur de la ville.

ELLEZ

Ellez, à 50 kilomètres du Kef, se distingue principalement par les nombreux monuments mégalithiques répandus sur les pentes des deux côtés de la route qui traverse le village. Ce sont de véritables dolmens, dont plusieurs se composent d'un couloir central, bordé de chaque côté de chambres au nombre de 5 à 6, de $2^{m}.50$ de hauteur, d'autant de largeur et dont les parois sont formées par des blocs de pierre d'une seule pièce. Leur construction ne diffère guère de celle des dolmens qu'on rencontre en France et en Algérie.

Des monuments romains il ne reste que des fragments sans importance répandus en France et en Algérie.

Dans un jardin de cactus s'élèvent les ruines d'une citadelle byzantine.

MACTEUR

(Colonia Aelia, Aurelia-Mactaris ou Oppidum-Mactaritanum, à 78 kilomètres vers le sud du Kef.)

Les monuments plus ou moins mutilés, encore debout au milieu des nombreuses ruines qui couvrent le vaste plateau de Makter, sont : deux arcs de triomphe ou portes, plusieurs tombeaux, les restes d'un aqueduc, les ruines de deux édifices importants dont un seul semble pouvoir être attribué à des Thermes.

L'Arc de triomphe qu'on rencontre lorsqu'on arrive à Macteur par le chemin de Souk-el-Djéma, est situé au bord d'un ravin creusé par une infiltration des eaux de l'Oued-Bou-Saboum.

Sa disposition architecturale rappelle celle des arcs de Djemila en Algérie, de Sbaïtla et de Haïdra en Tunisie. Elle se compose d'une arcade de $5^{m}.20$ d'ouverture, à pieds-droits établis sur un large soubassement, et décorés de niches et de pilastres. En avant de ces derniers, des colonnes d'ordre corinthien portaient les ressauts d'un entablement orné de sculptures.

A la suite de la formation du ravin, le long de la face nord-ouest, les fondations affouillées par les eaux de l'Oued-Bou-Seboum se sont rompues et affaissées sous la poussée de l'arc sur les pieds-droits. Ce mouvement a provoqué une dislocation de la construction et déterminé l'écroulement de toute la partie décorative, colonnes, chapiteaux, entablements, etc., et la ruine complète du couronnement.

Les pluies qui s'infiltrent dans les larges disjonctions des assises mal appareillées ne cessent d'aggraver cet état de choses déplorable.

Une reprise en sous-œuvre des fondations et un recouvrement des assises supérieures remises en ordre, pourraient seuls prévenir un effondrement plus ou moins prochain de cet arc.

. En suivant la voie romaine, au dallage assez bien conservé, qui se dirige en droite ligne vers le sud-est, on rencontre d'abord, sur la gauche de la voie, les ruines d'un temple, consistant en fûts de colonnes renversées, bases encore en place, fragments de cha-

piteaux, etc.; puis, à 800 mètres environ de l'arc précédent, on arrive devant l'arc de triomphe de Trajan, dont les pieds-droits disparaissent aujourd'hui sous une masse de décombres, de terres et de blocs de pierre accumulés qui atteint une hauteur de près de 5 mètres.

Son ordonnance, d'ordre corinthien, se compose d'une arcade en plein-cintre surmontée d'un entablement complet, couronné d'un fronton et soutenu aux angles par deux colonnes engagées.

De chaque côté de cet encadrement s'élèvent des colonnes de fort diamètre qui portaient les ressauts des extrémités de l'entablement supérieur. Elles sont formées de tambours faisant partie des assises des pieds-droits.

Dans la situation où se trouve ce monument, il est impossible de connaître l'état de conservation de la partie engagée dans les décombres, en contre-bas de la naissance de l'arc. Mais ce qui paraît hors terre est découronné, a perdu les angles de la corniche d'entablement supérieur, les consoles et les chapiteaux des grosses colonnes, tronquées aujourd'hui à la hauteur du dessus de l'architrave de l'encadrement de l'arc. Ce qui reste de la corniche supérieure, et la corniche d'entablement du fronton, finement sculptée, est fortement ébréché; la frise contenant l'inscription en l'honneur de Trajan est bien conservée.

Le dégagement complet de ce monument lui rendrait ses proportions et ferait probablement découvrir les chapiteaux et consoles des grandes colonnes ainsi que les parties tombées de la corniche de couronnement.

Sur la droite de la voie romaine et à un kilomètre vers le sud-ouest s'élève un mausolée de 15 mètres de haut, le plus complet de ceux que j'ai rencontrés en Algérie et en Tunisie.

Le plan de ce monument est un carré de 3 mètres de côté extérieur et de 1^{m}.80 de côté intérieur. Son élévation comprend deux étages : le rez-de-chaussée formant chambre funéraire avec dix-sept niches creusées dans ses parois; l'étage au-dessus, formant une niche rectangulaire couverte en linteaux découpés en segments de cercle, et destinée à recevoir une statue.

Chaque étage est décoré d'un ordre corinthien complet, composé de pilastres d'angles avec pilastres intermédiaires sur trois des faces du tombeau. Des colonnes remplaçaient au premier étage les pilastres d'angle de la face principale, et portaient l'entablement de cette face, dont l'architrave était formée d'un seul morceau de pierre. Seule la corniche de l'entablement qui couronne le premier étage est décorée de modillons. Sur la face du soubassement de cet étage est gravée l'inscription.

L'ensemble de ce mausolée repose sur un soubassement de 4 marches conservées en place. La porte, entourée d'un chambranle qui, sur le linteau, se profile en crossettes dépassant la largeur des montants, a 1 mètre de largeur et 1^{m}.70 de hauteur. Un deuxième linteau décoré de rinceaux finement sculptés et de plus grande longueur que le premier, décharge la porte du poids de la construction supérieure. Au-dessus, un bas-relief mutilé représente un sacrifice, dont les seules figures conservées sont celles d'un bélier accompagné d'un personnage. Le tout est construit en belles assises bien appareillées. Toute la sculpture d'ornement des chapiteaux, rinceaux et corniches est bien traitée.

Malheureusement la face principale du premier étage et celle de la pyramide ont bien souffert; l'entablement, les colonnes et les deux assises de la base de la pyramide ont disparu; les autres assises de cette pointe sont disloquées. Il n'est que temps de consolider cette partie du mausolée, si l'on veut en prévenir la ruine totale.

Au rez-de-chaussée, l'un des montants de la porte est enlevé, la crossette de droite du linteau démolie. Cependant, grâce au bon appareil des assises supérieures, la partie restante du linteau de la porte n'a pas bougé.

Ce mausolée intéressant et si complet, mérite à tous égards d'être classé au nombre des monuments historiques. Mais, comme il a été dit plus haut, il y a urgence à prendre des mesures immédiates pour le conserver dans son intégrité.

Un autre tombeau, auquel ce dernier a servi de type, subsiste en partie, à 500 mètres environ, à gauche du premier arc de triomphe, sur le haut du plateau qui borde le ravin.

Ici, même disposition de la chambre funéraire; seulement les niches qui contiennent les urnes portent, gravés sur leurs cintres, les noms des personnages incinérés. Quelques-uns de ces noms paraissent avoir été changés. Ce mausolée, plus simplement traité que le précédent, ne comporte ni soubassement élevé ni décoration de pilastres. Des deux assises comprises entre le dessus du linteau de la porte et la corniche qui sépare le rez-de-chaussée du premier étage, l'une contient un bas-relief, dont les figures, d'une sculpture moins soignée, sont presque toutes conservées; ici, c'est un taureau qu'on mène au sacrifice. La grande assise placée au-dessus du bas-relief est couverte d'une longue inscription très serrée et en caractères finement gravés, que, faute d'échelle, il m'a été impossible d'estamper, voire même de copier. Elle a trait à la famille des Jules, dont le mausolée porte le nom.

Du premier étage il ne reste debout que la face de derrière et les deux côtés du soubassement avec la dalle de recouvrement qui portait la statue placée dans la niche que couronnait la pyramide.

Au rez-de-chaussée, le montant de droite de la porte est enlevé; plusieurs assises de l'angle de gauche sont déplacées; une partie de la corniche formant l'angle de droite et un assez grand fragment de l'inscription gisent à terre.

L'examen de ces parties mutilées et des pierres éparses à la base du tombeau, ferait croire plutôt à une intention de dépose qu'à celle d'une démolition de ce mausolée. En effet, montant de la porte, fragment de corniche, morceau d'inscription, pierres provenant de l'étage supérieur, se trouvent, pour ainsi dire intacts, autour du soubassement.

Il serait facile de remettre en place ce qui appartient au rez-de-chaussée qui, ainsi complété, durerait encore autant qu'il a duré. Macteur n'est pas bien éloigné du camp de Souk-el-Djéma, dont le commandant s'empresserait de mettre des soldats au service de votre administration, pour rétablir les deux mausolées que je viens de décrire.

A 600 mètres environ du mausolée à pyramide, et en remontant vers l'ouest, se dressent les ruines d'un grand aqueduc qui se développe au loin dans la plaine. Sur le grand nombre des arches qui portaient la conduite d'eau, douze à peine sont en assez bon état de conservation. Ces restes n'offrent rien de particulier.

Au loin sur le plateau et à égale distance environ de l'arc de Trajan, se trouvent les ruines imposantes de deux édifices considérables profondément enterrés et dont un seul semble pouvoir être attribué à un établissement de Thermes. Ce n'est qu'en dégageant ces ruines et les fondations des murs détruits que l'on parviendrait à en déterminer la destination. Des fouilles pratiquées récemment sur la gauche de la voie romaine et en remontant vers l'est, ont découvert les fondations de nombreux murs et un grand développement de plusieurs marches superposées. Ces fouilles n'ont pas été poussées plus loin; on pensait être sur les traces d'un forum.

De même qu'à Bulla-Régia, à Chemtou, etc., un grand nombre de ruines d'édifices intéressants au point de vue de l'histoire et de l'art sont cachés sous les débris qui, sur une assez grande profondeur, recouvrent la surface du plateau occupé par l'ancienne Mactaris. Aussi, tout en proposant le classement des monuments spéciaux signalés dans ce rapport, je dois insister en même temps pour le classement de l'ensemble de ces restes, qui ne fera de tort à personne, car il est impossible de cultiver quoi que ce soit de ce terrain encombré de pierres.

E. Boeswillwald,
architecte, inspecteur général des monuments historiques.

(*A suivre.*)

L'ÉGLISE DE SAINT-MARTIN-DES-CHAMPS

LE CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS ET LA RUE RÉAUMUR

Le prolongement de la rue Réaumur, que la Ville sera prochainement en mesure d'entreprendre, nous l'espérons du moins, intéresse l'État, les archéologues amis des monuments parisiens et la circulation publique. On comprend sans peine combien serait utile l'ouverture d'une large artère réunissant la Bourse au marché du Temple. Elle doublerait la partie la plus encombrée des grands boulevards, donnerait de l'air et du jour aux quartiers du vieux Paris, où la population est le plus à l'étroit et où, par suite, l'anémie et les maladies épidémiques sévissent plus que partout ailleurs.

Si cette opération, dans son ensemble, dépasse les forces de la caisse municipale, il est une section, tout au moins, qui pourrait se faire moyennant une dépense médiocre et qui rendrait déjà de grands services, c'est celle comprise entre la rue Saint-Martin et la rue du Temple. On dégagerait ainsi les abords de l'École centrale, du Conservatoire des Arts et Métiers, de l'église Saint-Nicolas-des-Champs, en n'abattant que des maisons d'une médiocre valeur; et, ce qui ne nous touche pas moins, on mettrait en lumière un édifice remarquable, connu seulement d'un petit nombre de curieux, car il est masqué, depuis des siècles, par des constructions parasites. Nous voulons parler de l'ancienne église du prieuré de Saint-Martin-des-Champs, occupée aujourd'hui par un dépôt de machines du Conservatoire. C'est le plus ancien et le plus beau spécimen d'architecture romane que possède la capitale.

Le prieuré de Saint-Martin-des-Champs, installé sur un terrain consacré au culte depuis une haute antiquité, remonte au XI^{e} siècle, car on lui donne pour fondateur le roi Henri I^{er}. Certaines parties de l'église datent de cette époque, mais d'autres sont du XII^{e} et même du XIII^{e} siècle; car, ainsi que pour la plupart des monuments du moyen âge, la période des travaux a été longue. On tient pour certain que Pierre de Montereau, le célèbre architecte de la Sainte-Chapelle, a travaillé aussi à Saint-Martin-des-Champs; on lui attribue notamment le réfectoire des moines, transformé de nos jours en bibliothèque. Quelle que soit la vérité à cet égard, on peut dire que l'édifice est digne de cette illustre origine. Les bâtiments ont beaucoup souffert cependant des injures du temps et des hommes. Des retouches, des modifications plus ou moins intelligentes y ont été faites à diverses époques. Il faut louer la restauration de la toiture de l'église faite avec beaucoup de goût, de

1854 à 1858, par M. Léon Vaudoyer, qui l'a préservée d'une ruine imminente ; mais on doit regretter aussi qu'on n'ait pu alors isoler complètement la nef et surtout l'abside, ce qui était bien nécessaire.

Le prieuré de Saint-Martin-des-Champs a fait l'objet d'une courte notice de M. Albert Lenoir, dans sa *Statistique* des monuments de Paris. La *Revue d'architecture* lui a consacré quelques lignes dans son X^e^ volume et a publié le dessin du réfectoire, divisé en deux parties par une colonnade intérieure ; mais de l'église elle-même, qui est pourtant la partie la plus digne d'intérêt, on ne sait presque rien ; elle a été oubliée au milieu des masures qui la dissimulent aux yeux du public.

Voilà du reste quelle était à l'origine, et quelle est

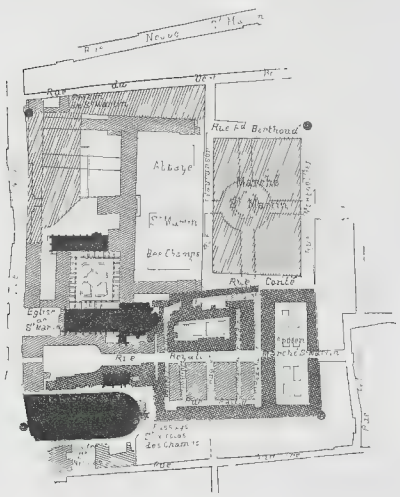


Fig. 1.

aujourd'hui, la situation de l'enclos des moines bénédictins qui possédaient le prieuré. Il englobait (*fig.* 1) tout l'espace compris entre la rue Saint-Martin à l'ouest, la rue Montgolfier à l'est, deux lignes situées un peu en dedans de la rue du Vert-Bois au nord, et de la rue Aumaire au midi. La superficie était de quatorze arpents, soit environ cinq hectares. Cet enclos était entouré de fortes murailles garnies de tours, dont la construction se fit de 1130 à 1140. Maintenant, il n'en subsiste qu'une tour d'angle assez belle, mais remaniée à une époque moderne, qui se trouve rue Saint-Martin, au coin de la rue du Vert-Bois, et une partie de muraille du même côté. Cette muraille est devenue mitoyenne entre les bâtiments de l'administration du Conservatoire et les maisons de la rue du Vert-Bois, côté des numéros impairs. Comme elles sont presque toutes occupées par des garnis mal hantés, c'est un fort mauvais voisinage pour un établissement public d'une haute importance.

Tout le surplus des murs de l'ancien prieuré a disparu en des temps divers. On a d'abord séparé l'espace occupé par l'église Saint-Nicolas, paroisse que l'accroissement incessant de la population avait amené à créer. Des besoins d'argent engagèrent ensuite les moines à aliéner une bande de terrain en façade sur la rue Saint-Martin. Des maisons s'y élevèrent, et la situation leur donnait beaucoup de valeur. Plus tard, un marché fut installé à l'angle sud-est de l'enclos, et l'on ouvrit, pour y donner accès, une rue dite *Royale*, allant vers la rue Saint-Martin. Les abords du marché furent couverts d'un réseau de petites rues et de maisons pour la plupart démolies, heureusement, car ce qui en reste ne donne pas sujet de les regretter.

Lorsqu'en 1797 les administrateurs du Conservatoire, récemment créé, prirent possession des restes du prieuré, l'espace se trouvait déjà réduit de moitié. Un hectare fut encore prélevé sous le premier empire pour transporter le marché Saint-Martin à l'emplacement occupé aujourd'hui par l'École centrale. Lorsque, sur les instances du savant Pouillet, à qui le Conservatoire des Arts et Métiers doit tant, on se décida à reprendre le terrain aliéné le long de la rue Saint-Martin, il fallut y consacrer une somme de plusieurs millions, moyennant laquelle on put disposer d'un espace d'environ 20,000 mètres carrés, jugé dès cette époque indispensable aux développements prévus de l'institution. Mais l'effort s'étant arrêté là, tout le terrain ne fut pas utilisé, comme on peut s'en convaincre en explorant la misérable ruelle qui porte le nom du général Morin, et la clôture en planches, qui ferme de ce côté le Conservatoire, enveloppant l'abside de l'église de Saint-Martin.

Là pourtant se trouve la partie la plus ancienne et la plus précieuse du vieil et si intéressant édifice. Nous la recommandons vivement à la sollicitude de la Société qui vient de se fonder pour la protection des monuments parisiens. L'abside est bâtie sur un plan en forme de trèfle, ce qui a donné certaines difficultés de construction, des pénétrations de voûtes obligeant à résoudre des problèmes de géométrie difficiles, dont les solutions sont élégantes. Les chapelles qui entourent le chevet de l'église sont tout à fait ajourées ; la pierre y est travaillée avec un soin délicat et une pureté de style, une grâce qui témoignent chez les sculpteurs de beaucoup de goût et d'un vif sentiment du beau. Ce point est à noter, parce que les artistes du moyen âge se sont trop souvent plu à reproduire le laid, ou même le grimaçant. Ils ne se sont pas toujours montrés sensibles à l'harmonie des contours, à la régularité des formes, que les Grecs ont été si soigneux d'observer. Quant à l'ensemble du monument, il est difficile d'en juger,

quoiqu'il soit d'une dimension modeste ; mais tous les détails sont intéressants et font naître le désir que tout l'édifice soit dégagé des constructions parasites. L'architecte, le savant et l'artiste trouveront là des sujets d'étude et des objets susceptibles d'appeler leurs éloges, leur admiration même. Il faut espérer qu'un archéologue donnera une monographie complète du prieuré et de l'église de Saint-Martin-des-Champs. Il recherchera et nous fera connaître ce que sont devenus le riche mobilier et les tableaux de maîtres qui s'y trouvaient naguère, les tombeaux des personnages qui étaient inhumés dans les chapelles; mais le plus pressé est d'assurer la conservation du bâtiment lui-même, en le dégageant à l'extérieur et à l'intérieur. C'est-à-dire qu'après avoir fait disparaître les masures qui l'enveloppent, il faut aussi déplacer les machines en mouvement qu'il abrite. Les unes ébranlent les murs par leurs secousses incessantes, d'autres répandent des vapeurs, de l'eau même, qui entretiennent une humidité désastreuse.

L'administration du Conservatoire connaît trop bien les devoirs qui lui incombent pour n'avoir pas appelé sur ces faits l'attention du ministère ; mais cela ne suffit pas. L'opinion publique exerce en France une influence décisive; il ne sera donc pas hors de propos d'y faire appel, de résumer brièvement le rôle du Conservatoire, les services qu'il a rendus, ceux qu'il peut rendre encore et la nécessité d'en améliorer la situation pour le maintenir à la hauteur des établissements analogues qui existent à l'étranger et qui ont été créés presque tous à son image.

Les collections de modèles et d'instruments variés qui se trouvaient en divers endroits furent transplantés au prieuré de Saint-Martin par une décision prise en 1798, et placés sous la direction de trois démonstrateurs et d'un dessinateur. On y réunit des livres extraits des bibliothèques de l'Académie française, de l'Académie des inscriptions et d'un certain nombre de couvents. C'était un singulier fonds pour une bibliothèque industrielle; mais il ne fallait pas être difficile, et cette mesure a contribué d'ailleurs à sauver plus d'un ouvrage précieux. Une disposition plus sage et dont l'heureuse influence n'a cessé de se faire sentir depuis, c'est celle qui adjoignit au musée industriel une petite école destinée à faire connaître aux ouvriers les avantages et l'emploi des machines et des instruments. L'École ne tarda pas à s'agrandir, à se transformer en cours publics, qui devinrent de suite populaires. On cite avec orgueil les Seillière, les Dollfus, les Schneider, parmi ceux qui profitèrent de l'enseignement pendant les premières années. Le Conservatoire a eu à traverser des moments difficiles; on en a quelquefois contesté l'utilité; son existence a même été mise en péril. A travers toutes ces vicissitudes, il n'a pourtant pas cessé de prospérer, victorieusement soutenu par les hommes dévoués, quelquefois illustres, qu'il a eus à sa tête. Enrichies par quelques achats et surtout par des dons généreux, les collections sont devenues immenses et embrassent la totalité des arts industriels. On y trouve de tout, depuis les briques et les minerais, jusqu'aux cachemires et aux soieries; les bitumes, les charpentes y ont leur place comme les produits chimiques et l'horlogerie de précision. Dans ces galeries on peut quelquefois suivre tous les progrès d'une industrie, depuis les premiers essais jusqu'aux inventions les plus nouvelles. Après les portefeuilles de dessins et les modèles réduits de machines trop grandes pour trouver place dans des galeries, on y voit aussi des instruments qu'on doit considérer avec respect, car ils ont servi à des études sérieuses et préparé d'importantes découvertes. Il suffit de citer les dessins originaux et les manuscrits de Vaucanson; les machines à calculer de Pascal, portant la mention autographe qu'elles ont été vérifiées par lui. Ailleurs est la collection complète des recherches photographiques, cet art qui fait tant d'honneur à la France, depuis les premiers essais de Niepce et de Daguerre, pieux héritage donné par leurs familles, jusqu'aux produits informes d'abord, complets enfin, de Poitevin, l'inventeur de la photographie au charbon, de la photoglyptique et de la photolithographie. On vient d'ajouter à ces archives de la science la plaque mémorable sur laquelle a été découverte une nébuleuse de la constellation des pléiades, que les astronomes ne soupçonnaient pas.

Et l'on serait mal venu à contester l'immense avantage d'étudier ainsi la suite des découvertes, des insuccès mêmes de ses prédécesseurs. C'est dans les galeries du Conservatoire, en examinant une machine encore imparfaite, imaginée par Vaucanson, que Jacquard a conçu l'idée du métier auquel il a attaché son nom et qui a révolutionné l'industrie du tissage de la soie.

Les cours publics n'ont pas moins prospéré que les collections. A leur origine, ils réunissaient trois cents élèves. Maintenant, quinze cours distincts sont suivis chacun par une moyenne de deux à trois cents auditeurs. Voilà le bénéfice que la population ouvrière de Paris trouve dans cette heureuse institution. Elle aide beaucoup à compenser le tort que nous fait l'abandon si regrettable de l'apprentissage dans les ateliers. Mais aussi les savants les plus illustres, les manufacturiers les plus distingués, les praticiens les plus experts ont tenu à honneur de figurer parmi les professeurs du Conservatoire et ont fait profiter les ouvriers, dans des cours élémentaires, du trésor de leurs connaissances. Pour ne citer que les morts, nous nommerons Conté, Molard, Pouillet, Persoz, J.-B. Say, Clément Désormes, Charles

Dupin, le général Morin, Ollivier Wolowski, Payen, Alcan, Burat, Ebelmen, La Gournerie et Tresca, dont les successeurs soutiennent dignement la glorieuse tradition.

Pour compléter l'énumération des services dont le Conservatoire est chargé, il faut encore en mentionner deux, auxquels un troisième, qui leur est connexe, devra bientôt s'ajouter. C'est là qu'est, depuis 1839, le bureau de vérification des types des mesures métriques dont se servent les constructeurs français; là aussi que sont déposées les marques de fabrique, dont le nombre s'élève déjà à 45,000, appartenant à un égal nombre d'industriels. Il y aurait un grand intérêt aussi à concentrer au Conservatoire le service des brevets d'invention, dont la majeure partie est au ministère du commerce, car tout le monde a un accès plus facile dans les bureaux de la rue Saint-Martin, où d'ailleurs on peut souvent comparer les appareils mêmes aux brevets dont ils sont l'objet.

La réunion de tant de richesses, qui s'accroissent

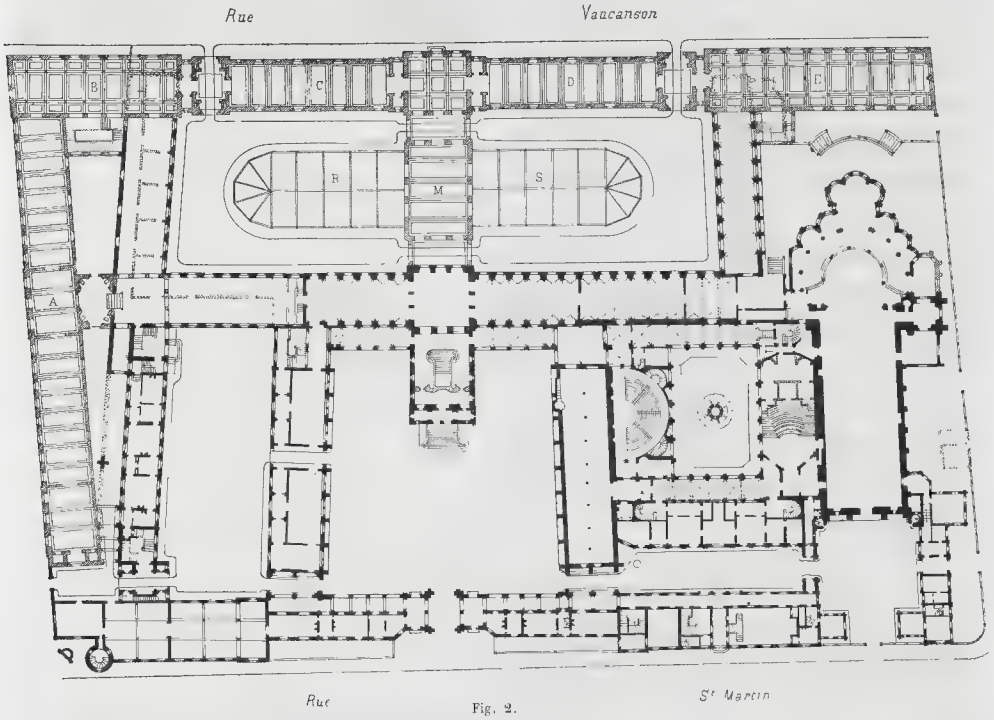


Fig. 2.

d'année en année, réclame une augmentation de l'espace qu'on leur consacre. Voilà comment l'État est intéressé au prolongement de la rue Réaumur, qui, en dégageant les abords de l'église Saint-Martin, donnera à notre grand musée industriel le sol de la rue du général Morin ainsi que l'espace compris entre la rue Vaucanson et l'ancienne église. Un projet, qui a reçu déjà un commencement d'exécution, comporte la construction des galeries de collections A, B, C, D, E, indiquées sur le plan (*fig.* 2), de la galerie transversale M et des deux demi-halles R et S destinées à recevoir les machines placées autrefois dans l'ancienne chapelle. Un crédit de 500,000 francs, voté en 1885 sur le budget de 1886, a permis d'entreprendre la construction de la galerie en façade sur la rue Vaucanson. Quelques retards ont été apportés à l'exécution des travaux par suite d'une réclamation de l'École centrale. Cette école, qui occupe, comme on le sait, le terrain donné sous le premier Empire au marché Saint-Martin, entre les rues Montgolfier et Vaucanson, craignait que la construction de bâtiments élevés de l'autre côté de cette dernière rue ne nuisît au grand jour dont elle a besoin. Elle a obtenu que les constructions seraient reculées de 4 mètres, conformément au plan que nous reproduisons ici. Le prompt achèvement des travaux sera le salut pour l'ancienne église, gravement compromise par l'humidité et par la trépidation des machines. Le directeur actuel du Conservatoire a pu en

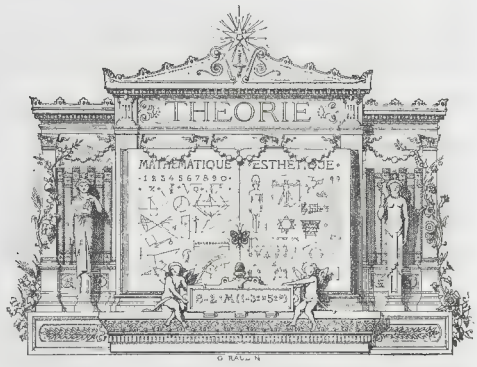
dégager une partie, ce qui rend plus sensible la nécessité de compléter son œuvre.

Une fois libre, à l'intérieur comme à l'extérieur, on trouvera à cet élégant vaisseau une destination tout indiquée : une salle d'exposition temporaire pour les produits nouveaux, que les inventeurs ont intérêt à faire connaître au public, et surtout au public industriel, qui fréquente le quartier Saint-Martin et ne s'égare que rarement dans les Champs-Élysées ou au Trocadéro, lieux de réunion des oisifs, du monde élégant ou du *turf*. Les hommes d'étude et de travail sont habitués, au contraire, à visiter le Conservatoire, pour y faire des études et y demander des conseils qu'on ne leur refuse jamais. C'est là qu'ils font essayer la résistance des matériaux de construction; là aussi que des hommes expérimentés et indépendants les renseignent sur toutes les vicissitudes qui éprouvent l'industrie, sur la valeur des machines en service, le mérite des inventions nouvelles, les *desiderata* de la fabrication. Le Conservatoire est ainsi un centre d'instruction, pour les maîtres comme pour les ouvriers, et il importe qu'ayant été créé avant tous les établissements similaires existant à l'étranger, il conserve sur eux une prépondérance nécessaire à notre prospérité commerciale (1).

Toutes ces choses se rattachent, on le voit, à une simple opération de voirie, et nous avions bien raison de dire, dès le début de cette notice, que le prolongement de la rue Réaumur n'intéressait pas seulement la circulation dans les rues de Paris, mais aussi les artistes et l'État, c'est-à-dire toutes les forces vives et intellectuelles du pays.

Gén^al Cosseron de Villenoisy.

(1) L'un des meilleurs moyens d'atteindre ce but serait d'installer, dans l'église restaurée et débarrassée des machines qui l'encombrent, une exposition temporaire, et sans cesse renouvelée, des inventions que produisent chaque jour les arts industriels. Aucun lieu ne serait plus favorable, ni mieux choisi.



ÉTUDE

SUR LE

CALCUL DES ARCHES SURBAISSÉES

EN MAÇONNERIE

(*Suite.* — Planche 7-8)

Définition de la courbe d'extrados.

Nous avons vu, plus haut, que les courbes affectées par les divers filets élémentaires, rapportées à l'horizontale de leur sommet, avaient leurs ordonnées proportionnelles à celles de la courbe d'intrados, et que le rapport de ces ordonnées était :

$$\frac{y'}{y} = \frac{\delta C}{\delta C}.$$

On a, d'ailleurs :

$$\frac{\delta C}{\delta C} = \frac{A'}{ka + A'}.$$

Si nous considérons le filet d'extrados, il faudra faire $a = A$, et nous aurons

$$\frac{y'}{y} = \frac{A'}{kA + A'},$$

ou, d'après l'équation (15),

$$\frac{y'}{y} = e^{-k}.$$

Le rapport des ordonnées de l'extrados à celles de l'intrados est celui que nous avons désigné en commençant par β.

On a donc $\beta = e^{-k}$,

et l'équation (7) devient

$$\frac{i - n}{i - h} = e^{-k}.$$

Résumé des formules.

Nous avons établi ci-dessus l'équation

$$A = A' \frac{e^k - 1}{k}.$$

D'ailleurs

$$A' = \frac{np^2}{\rho l^2 \omega}$$

et, d'après l'équation (6),

$$A = \frac{m - g}{\iota}.$$

On peut donc écrire

$$\frac{m-g}{i} = \frac{np^2}{\rho l^2 \omega} \times \frac{e^k - 1}{k}.$$

L'ensemble des formules auxquelles nous conduisent les considérations qui précèdent est donc le suivant :

$$(A)\begin{cases} \dfrac{m-g}{i} = \dfrac{np^2}{\rho l^2 \omega} \times \dfrac{e^k-1}{k} \quad (22); \\ \dfrac{i-n}{i-h} = e^{-k} \quad (23); \\ k = \dfrac{nq+2m}{\rho} \quad (24); \\ r = \dfrac{nq}{m} \ (25); \quad \omega = 1 + r + \sqrt{(1+r)^2 - 1} \ (26). \end{cases}$$

Si nous supposons connues la montée et l'ouverture q et $2p$, et les quantités i, h, g, qui sont des coefficients numériques, les cinq relations qui précèdent contiennent six variables : m, n, k, ρ, ω, r.

On pourra donc, en se donnant une quelconque de ces variables, déterminer toutes les autres.

Si, par exemple, on se donne le travail ρ de la maçonnerie, on pourra calculer m, et on aura immédiatement l'épaisseur à la clef par la formule $A = \dfrac{m-g}{i}$; le calcul des autres variables, n, k, r, ω, déterminera complètement les formes d'intrados et d'extrados, puisque la courbe d'intrados a pour équation

$$1 + \frac{n}{m} y = \frac{1}{2}\left(\omega^{\frac{x}{p}} + \omega^{-\frac{x}{p}}\right)$$

et que celle d'extrados a ses ordonnées proportionnelles, et dans le rapport

$$\frac{y'}{y} = e^{-k}.$$

Si l'on se donne, au contraire, l'épaisseur à la clef, on connaîtra immédiatement m par la formule

$$m = g + \mathrm{A}\, i,$$

et on pourra calculer le travail ρ et déterminer toutes les formes de la voûte.

L'ensemble des équations (A) permet donc de résoudre tous les problèmes qu'on peut se poser relativement aux voûtes surbaissées auxquelles on veut donner la forme d'égale résistance.

Mais ces équations contiennent des éléments transcendants, et ne peuvent être résolues en général que par tâtonnements.

Nous allons indiquer comment il convient de diriger ces tâtonnements pour résoudre les problèmes qui se présentent dans la pratique.

Calcul de l'épaisseur à la clef, et détermination des courbes d'intrados et d'extrados.

Le premier problème dont la résolution s'impose est le suivant :

Étant donnés : la flèche et l'ouverture de la voûte, q et $2p$, la surcharge uniforme par mètre carré au-dessus de l'extrados g; les poids par mètre cube i et h de la maçonnerie et du remblai, enfin le travail de la maçonnerie par mètre carré ρ, déterminer l'épaisseur à la clef, et les formes d'intrados et d'extrados.

Ce problème se résoudra ainsi qu'il suit :

Dans l'équation (23) n est compris entre i et h, car e^{-k} est nécessairement < 1. Essayons une valeur n_1, choisie entre i et h.

Nous calculerons facilement k, car nous avons :

$$k = l(i-h) - l(i-n).$$

L'équation (24) donnera alors une première valeur de m

$$m_1 = \frac{k\rho - nq}{2}.$$

On calculera r par la formule

$$r = \frac{nq}{m}.$$

On aura immédiatement ω par la formule (26); en substituant dans le second membre de l'équation (22) les valeurs de n, k, ω ainsi trouvées, on calculera une seconde valeur de m :

$$m_2 = g + \frac{ip^2}{\rho} \times \frac{n}{l^2\omega} \times \frac{e^k - 1}{k};$$

m_1 et m_2 seront différents; soit Δ leur différence :

$$m_1 - m_2 = \Delta.$$

En essayant une seconde valeur n'_1, à la place de n_1, on trouvera de même :

$$m'_1 - m'_2 = \Delta'.$$

On arrivera assez rapidement à obtenir deux valeurs de Δ et Δ' de signes contraires; on calculera alors une valeur n''_1, intermédiaire entre n_1 et n'_1 par interpolation proportionnelle à Δ et Δ', c'est-à-dire qu'on prendra

$$\frac{n''_1 - n_1}{n'_1 - n_1} = \frac{\Delta}{\Delta + \Delta'}.$$

La valeur n''_1 sera plus approchée que n_1 et n'_1; on la substituera, et on obtiendra

$$m''_1 - m''_2 = \Delta'';$$

on interpolera alors entre les deux valeurs de n qui correspondent aux valeurs de Δ les plus rapprochées et de signes contraires, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on trouve deux valeurs de m_1 et m_2 assez rapprochées pour que l'approximation soit suffisante.

Les premiers tâtonnements seront facilités par l'emploi du tableau I, où l'on trouve pour différentes valeurs de r les valeurs correspondantes du logarithme de $\frac{1}{l^2\omega}$; il épargne, pour les premières approximations, la partie la plus longue du calcul, en permettant de déterminer par interpolation la valeur de $\log -\frac{1}{l^2\omega}$ qui correspond à la valeur de r.

TABLEAU I

r	$\omega = 1 + r + \sqrt{(1+r)^2 - 1}$.	$\frac{1}{l^2\omega}$.	$\lg\left(\frac{1}{l^2\omega}\right)$.
0.25	2.000000	2.081368	0.3183490
0.30	2.130662	1.747569	0.2424592
0.35	2.256918	1.509215	0.1787510
0.40	2.379796	1.330291	0.1239468
0.45	2.500000	1.191059	0.0759334
0.50	2.618034	1.079612	0.0332676
0.55	2.734272	0.988371	$\bar{1}$.9949202
0.60	2.848997	0.912293	$\bar{1}$.9601342

TABLEAU I (*suite*).

r	$\omega = 1+r+\sqrt{(1+r)^2-1}$	$\frac{1}{l^2\omega}$.	$\lg\left(\frac{1}{l^2\omega}\right)$.
0.65	2.962441	0.847871	$\bar{1}$.9283296
0.70	3.074773	0.792614	$\bar{1}$.8990616
0.75	3.186141	0.744689	$\bar{1}$.8719752
0.80	3.296663	0.702723	$\bar{1}$.8467840
0.85	3.406438	0.665664	$\bar{1}$.8232548
0.90	3.515549	0.632695	$\bar{1}$.8011942
0.95	3.624067	0.603171	$\bar{1}$.7804402
1.00	3.732051	0.576575	$\bar{1}$.7608560
1.05	3.839553	0.552492	$\bar{1}$.7423256
1.10	3.946619	0.530578	$\bar{1}$.7247494
1.15	4.053287	0.510548	$\bar{1}$.7080368
1.20	4.159592	0.492171	$\bar{1}$.6921160
1.25	4.265565	0.475247	$\bar{1}$.6769198
1.30	4.371231	0.459610	$\bar{1}$.6623896
1.35	4.476617	0.445116	$\bar{1}$.6484736
1.40	4.581743	0.431643	$\bar{1}$.6351252
1.45	4.686627	0.419087	$\bar{1}$.6223042
1.50	4.791287	0.407355	$\bar{1}$.6099734
1.55	4.895741	0.396368	$\bar{1}$.5980990
1.60	5.000000	0.386057	$\bar{1}$.5866516
1.65	5.104078	0.376360	$\bar{1}$.5756036
1.70	5.207987	0.367223	$\bar{1}$.5649304
1.75	5.311738	0.358599	$\bar{1}$.5546092
1.80	5.415339	0.350445	$\bar{1}$.5446196
1.85	5.518801	0.342722	$\bar{1}$.5349418
1.90	5.622132	0.335398	$\bar{1}$.5255606
1.95	5.725331	0.328442	$\bar{1}$.5164588
2.00	5.828427	0.321825	$\bar{1}$.5076200
2.25	6.342329	0.293056	$\bar{1}$.4669504
2.50	6.854102	0.269903	$\bar{1}$.4312074
2.75	7.364209	0.250844	$\bar{1}$.3994040
3.00	7.872984	0.234864	$\bar{1}$.3708174
3.25	8.380677	0.221260	$\bar{1}$.3449026
3.50	8.887483	0.209526	$\bar{1}$.3212388
3.75	9.393545	0.199294	$\bar{1}$.2994950
4.00	9.898980	0.190286	$\bar{1}$.2794072
4.25	10.403882	0.182289	$\bar{1}$.2607598
4.50	10.908327	0.175136	$\bar{1}$.2433764
4.75	11.412376	0.168698	$\bar{1}$.2271096
5.00	11.916080	0.162808	$\bar{1}$.2116750
5.25	12.419482	0.157562	$\bar{1}$.1974518
5.50	12.922616	0.152710	$\bar{1}$.1838666
5.75	13.425515	0.148253	$\bar{1}$.1710036
6.00	13.928203	0.144144	$\bar{1}$.1587962
6.25	14.430703	0.140342	$\bar{1}$.1471864
6.50	14.933035	0.136812	$\bar{1}$.1361228
6.75	15.435213	0.133525	$\bar{1}$.1255610
7.00	15.937255	0.130455	$\bar{1}$.1154610
7.25	16.439170	0.127581	$\bar{1}$.1057872
7.50	16.940973	0.124884	$\bar{1}$.0965084
7.75	17.442670	0.122348	$\bar{1}$.0875960
8.00	17.944270	0.119681	$\bar{1}$.0790250
8.25	18.445788	0.117699	$\bar{1}$.0707718
8.50	18.947222	0.115562	$\bar{1}$.0628158
8.75	19.448584	0.113537	$\bar{1}$.0551382
9.00	19.949875	0.111615	$\bar{1}$.0477218
9.25	20.451103	0.109787	$\bar{1}$.0405510
9.50	20.952272	0.108047	$\bar{1}$.0336110
9.75	21.453387	0.106387	$\bar{1}$.0268888
10.00	21.954451	0.104803	$\bar{1}$.0203726
11.00	23.958261	0.099118	$\bar{2}$.9961534
12.00	25.961484	0.094290	$\bar{2}$.9744674
13.00	27.964241	0.090130	$\bar{2}$.9548698
14.00	29.966629	0.086504	$\bar{2}$.9370206
15.00	31.968721	0.083302	$\bar{2}$.9206542
20.00	41.976174	0.071603	$\bar{2}$.8549300
25.00	51.980762	0.064064	$\bar{2}$.8066136
30.00	61.983865	0.058716	$\bar{2}$.7687576

Quand on arrive à une approximation assez grande, cette interpolation ne donne plus une exactitude suffisante, et il faut alors recourir au calcul direct.

On l'abrège en remarquant que dans la relation

$$1 + r = \frac{1}{2}\left(\omega + \frac{1}{\omega}\right);$$

si l'on pose $\omega = \frac{1}{\operatorname{tg}^2\varphi}$, on a

$$\operatorname{tg} 2\varphi = \sqrt{\frac{2}{r}},$$

ce qui permet de calculer rapidement $\log\omega$ quand on connaît $\log r$.

Prenons pour exemple une voûte de 20 mètres de portée surbaissée au $\frac{1}{10}$

$$p = 10; \quad q = 2.$$

Supposons qu'au-dessus de l'extrados on ait une épaisseur de $0^m,50$ de terre ou chaussée pesant en moyenne 1,800 kilogrammes le mètre cube, et que la voûte ait en outre à porter une surcharge de 400 kilogrammes par mètre carré :

$$g = 900 + 400 = 1,300.$$

Admettons enfin, comme poids du mètre cube de maçonnerie :

$$i = 2,200,$$

comme poids du mètre cube de remblai $h = 1,800$, et limitons le travail de la maçonnerie à 10 kilogrammes par centimètre carré, soit $\rho = 100,000$.

La valeur de n est comprise entre 1,800 et 2,200.

Essayons $n = 1,850$, nous aurons $e^k = \frac{400}{350}$

$$k = 1.40 - 1.35.$$

k s'obtient immédiatement au moyen de la table des logarithmes népériens.

$$k = 0.1335314.$$

On a

$$m_1 = \frac{1}{2}(k\rho - nq) = \frac{1}{2}(133,53.14 - 3,700) = 4,827.$$

De là $$r = \frac{nq}{m_1} = 0.76652.$$

On trouve dans le tableau I :

pour $r = 0.75$, $\log\frac{1}{l^2\omega} = \bar{1}.8719752$;

pour $r = 0.80$, $\log\frac{1}{l^2\omega} = \bar{1}.8467840$;

L'interpolation donne :

pour $r = 0.76652$, $\log\frac{1}{l^2\omega} = \bar{1}.8636491$.

On a, d'ailleurs :

$$e^k - 1 = \frac{50}{350};$$

on en déduit immédiatement $\log\frac{e^k - 1}{k}$.

Le second membre de l'équation

$$m - g = \frac{ip^2}{\rho} \times \frac{n}{l^2\omega} \times \frac{e^k - 1}{k}$$

se calcule donc aisément par logarithmes.

On trouve

$$m_2 - g = 3,181,$$

d'où

$$m_2 = 4{,}481.$$

Par suite

$$\Delta = 4{,}827 - 4{,}481 = +346.$$

On voit facilement que la différence Δ décroîtra si l'on fait décroître n; essayons $n = 1{,}840$; en opérant exactement de même on trouvera :

$$\Delta' = -186.$$

Ainsi, la valeur cherchée de n est comprise entre 1,840 et 1,850, et on aura une valeur approchée en prenant

$$\frac{n - 1{,}840}{10} = \frac{186}{532}$$

ou

$$n = 1{,}843.5.$$

Substituons cette valeur, en effectuant tous les calculs exactement, au moyen des logarithmes; nous trouvons

$$\Delta = +1.531.$$

La valeur essayée est donc un peu trop forte.

Essayons $n = 1{,}843.4$; nous trouvons

$$\Delta = -3.8.$$

Interpolons entre 1,843.4 et 1,843.5 proportionnellement à ces deux valeurs de Δ; nous aurons

$$n = 1{,}843.4713.$$

Cette valeur substituée donne :

$$m_1 = 3{,}909.0187;$$
$$m_2 = 3{,}909.0175;$$

d'où

$$\Delta = +0.0012.$$

On peut considérer cette approximation comme très suffisante, et prendre :

$$m = 3{,}909.018.$$

d'où l'on déduit l'épaisseur à la clef :

$$A = \frac{m - g}{i} = 1.18592.$$

On a trouvé d'ailleurs au cours des opérations, en substituant la dernière valeur de n :

$$\omega = 3.609317;$$
$$e^k = 1.12193.$$

Les équations des courbes d'intrados et d'extrados sont donc entièrement déterminées.

Déterminons le rapport $\frac{\varpi_1}{\rho}$; nous avons :

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{q}{p} \times \frac{\omega + 1}{\omega - 1}\, l\omega,$$

ce qui donne

$$\varphi = 24^\circ 23' 33''.1;$$

φ est l'inclinaison de la tangente aux naissances.

D'ailleurs

$$\frac{\varpi_1}{\rho} = 1 - \left(\frac{\omega - 1}{\omega + 1}\right)^2 \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2}.$$

d'où

$$\frac{\varpi_1}{\rho} = 0.98503.$$

Ainsi la voûte est très voisine des conditions d'égale résistance, puisque le vide entre les filets qui constitueraient la voûte d'égale résistance n'excède pas, au point où il est maximum, un centième et demi de l'épaisseur du filet.

On procèdera exactement de même toutes les fois qu'on aura à déterminer les dimensions de la voûte, les autres conditions étant connues.

Donnons encore un exemple.

Soit à déterminer l'épaisseur à la clef d'une voûte de 60 mètres de portée, surbaissée au 1/6, travaillant à 20 kilogr. par centimètre carré,

$$p = 30; \quad q = 10; \quad \rho = 200{,}000.$$

Nous faisons comme dans le cas précédent :

$$g = 1{,}300; \quad i = 2{,}200; \quad h = 1{,}800.$$

Essayons $n = 1{,}860$, nous trouvons en opérant rapidement au moyen de la table :

$$m_1 = 6{,}951.89; \quad m_2 = 5{,}657.32; \quad \Delta = +1{,}294.57.$$

Essayons $n = 1{,}855$, en opérant toujours avec la table; il vient :

$$m_1 = 5{,}517.01; \quad m_2 = 5{,}573.35; \quad \Delta = -56.34.$$

Essayons $n = 1{,}856$, nous avons :

$$m_1 = 5{,}802.28; \quad m_2 = 5{,}742.30; \quad \Delta = +59.98.$$

Interpolons entre 1,855 et 1,856, proportionnellement aux valeurs de Δ; nous avons :

$$n = 1{,}855.48;$$

cette valeur substituée, en faisant cette fois les calculs exactement, donne :

$$m_1 = 5{,}653.850; \quad m_2 = 5{,}652.041; \quad \Delta = +1.809.$$

La valeur essayée est donc un peu trop forte; substituons $n = 1{,}855.45$, il vient :

$$m_1 = 5{,}645.280; \quad m_2 = 5{,}646.957; \quad \Delta = -1.677.$$

Interpolons entre ces deux valeurs de n, nous avons :

$$n = 1{,}855.4644;$$

la substitution de cette valeur donne :

$$m_1 = 5{,}649.393; \quad m_2 = 5{,}649.393; \quad \Delta = 0.$$

La valeur de n est donc très approchée, on a :

$$m = 5{,}649.393,$$

d'où l'on déduit

$$A = \frac{m - g}{i} = 1.976997,$$

et les calculs ont fourni comme intermédiaires :

$$\omega = 8.450386;$$
$$e^k = 1.160983,$$

ce qui détermine complètement les courbes d'intrados et d'extrados. On trouve en outre :

$$\varphi = 42^\circ 3' 44''.3,$$

et

$$\frac{\varpi_1}{\rho} = 0.90812.$$

La voûte étant peu surbaissée est moins voisine que la précédente des conditions d'égale résistance; mais les vides entre les filets, au point où ils atteignent leur maximum, ne dépassent pas 10 p. 100 de l'épaisseur des filets, ce qui est encore peu considérable.

Au surplus, bien que le remplissage de ces vides en maçonnerie ait nécessairement pour effet de modifier la répartition des pressions, il est légitime d'admettre qu'il ne doit pas diminuer la stabilité de la voûte, mais au contraire l'augmenter, puisqu'il a été tenu compte du poids de cette maçonnerie dans l'évaluation des charges, de sorte que

le calcul des dimensions, par la méthode que nous avons développée, donnera une voûte présentant un léger excès de résistance.

C'est ce qu'il est facile d'ailleurs de vérifier, en construisant à grande échelle l'épure de la voûte et de la courbe des pressions; on trouve ainsi :

1° Que la courbe des pressions divise très sensiblement en deux parties égales les joints qui lui sont menés normalement;

2° Que la pression par unité de surface, qui se trouve ainsi à très peu près constante pour un même joint, varie un peu d'un joint à l'autre, et qu'elle se trouve comprise entre $18^{k}{,}7$ et 20 kilogr.

On peut donc considérer la voûte comme se trouvant dans de très bonnes conditions de résistance, eu égard à la limite admise.

Calcul du travail dans une voûte donnée.

Un second problème se présentera souvent dans la pratique.

Étant donnés p, q, i, g, h et A, calculer le travail ρ de la maçonnerie, en admettant qu'on donne à la voûte la forme d'égale résistance, et déterminer les courbes d'intrados et d'extrados.

La méthode sera absolument analogue à la précédente, mais on pourra prendre comme variable à essayer la quantité r, ce qui facilitera beaucoup les premiers essais, puisqu'on pourra essayer les valeurs de r contenues dans le tableau I, et qu'on aura ainsi immédiatement, sans aucune interpolation, la quantité $\log \frac{1}{l^2\omega}$.

On opérera ainsi qu'il suit :

La valeur de m est immédiatement connue par la formule

$$m = g + \mathrm{A}\,i.$$

Choisissons pour r une valeur r_1; l'équation (25) $n = \frac{mr}{q}$ détermine n; l'équation (23)

$$e^k = \frac{i-h}{i-n}$$

détermine e^k et k; le rapport $\frac{1}{l^2\omega}$ se détermine aisément en fonction de r soit par la table I pour commencer, soit par le calcul direct, comme nous l'avons indiqué plus haut, de sorte que l'équation (22) mise sous la forme

$$\rho = \frac{p^2}{\mathrm{A}} \times \frac{n}{l^2\omega} \times \frac{e^k - 1}{k},$$

donne une première valeur de ρ soit ρ_1.

L'équation $\rho = \frac{nq + 2m}{k}$ fournit une seconde valeur ρ_2.

Ces valeurs sont différentes

$$\rho_1 - \rho_2 = \Delta.$$

En essayant successivement quelques valeurs de r, on arrivera rapidement à trouver les deux valeurs consécutives, comprises dans le tableau I, qui font changer de signe la quantité Δ, et qui comprennent par conséquent la solution cherchée; en interpolant entre ces deux valeurs, proportionnellement aux Δ correspondants, on aura une valeur de r plus approchée, qu'on essaiera en effectuant tous les calculs directement, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on trouve deux valeurs de ρ_1 et de ρ_2 assez voisines pour qu'on juge l'approximation suffisante.

Prenons pour exemple une voûte de 20 mètres de portée surbaissée au 1/10, ayant une épaisseur à la clef de 1 mètre.

Poids de la maçonnerie . . . . . $i = 2.200$
Poids des remblais. . . . . $h = 1.800$

Charge au-dessus de la clef comprenant une épaisseur de 1 mètre de remblai pesant 1.800 kilogr., et une surcharge de 600 kilogr. par mètre superficiel, ce qui donne

$$g = 2{,}400.$$

On a immédiatement

$$m = g + \mathrm{A}\,i = 4{,}600.$$

Essayons $r = 0.80$, nous aurons

$$n = \frac{mr}{q} = \frac{4{,}600 \times 0.80}{2} = 1{,}840;$$

$$e^k = \frac{400}{2{,}200 - n} = \frac{10}{9};$$

$$k = l\,10 - l\,9 = 0.1053605.$$

Le tableau I donne d'ailleurs pour $r = 0.80$

$$\log \frac{1}{l^2\omega} = \bar{1}.8467842.$$

Par suite, l'équation (22),

$$\rho = \frac{p^2}{\mathrm{A}} \times \frac{n}{l^2\omega} \times \frac{e^k - 1}{k} = 100 \times \frac{n}{l^2\omega} \times \frac{e^k - 1}{k},$$

donne sans difficulté

$$\rho_1 = 136{,}358.$$

L'équation $\rho = \frac{nq + 2m}{k}$ donne

$$\rho_2 = 122{,}247,$$

d'où

$$\Delta = +\,14{,}111.$$

La valeur essayée pour r est un peu trop forte, mais assez voisine de la solution; nous pouvons essayer immédiatement

$$r = 0.795$$

et effectuer tous les calculs directement; nous trouvons :

$$\rho_1 = 134{,}112; \quad \rho_2 = 173{,}941; \quad \Delta = -\,39{,}829.$$

Interpolons entre les deux valeurs de r au moyen des valeurs de Δ correspondantes, il vient $r = 0.7987$, valeur qui, substituée, donne :

$$\rho_1 = 135{,}763; \quad \rho_2 = 132{,}600; \quad \Delta = +\,3{,}163.$$

Interpolons entre $r = 0.80$ et $r = 0.7987$, ce qui donne

$$r = 0.798324,$$

substituons :

$$\rho_1 = 135{,}914; \quad \rho_2 = 135{,}593; \quad \Delta = -\,321.$$

Interpolons enfin entre $r = 0{,}7987$ et $r = 0.798324$, ce qui donne

$$r = 0.798359.$$

Nous avons en substituant :

$$\rho_1 = 135{,}608.5; \quad \rho_2 = 135.597.0; \quad = +\,11.5.$$

Nous nous arrêterons à cette approximation, plus que suffisante pour la pratique.

Elle montre que le travail de la voûte par centimètre carré est de $13^{kg}.560$.

La substitution de $r = 0.798359$ a d'ailleurs fourni au cours des calculs :

$$\omega = 3,293048,$$
$$e^k = 1.099584,$$

ce qui détermine complètement les courbes d'intrados et d'extrados.

Le calcul de l'inclinaison aux naissances et du rapport $\frac{\varpi_1}{\rho}$ par les formules (20) et (21) donne :

$$\varphi = 24°2'57''97,$$
$$\frac{\varpi_1}{\rho} = 0.987056.$$

La voûte est donc très voisine des conditions d'égale résistance.

Cette voûte est une de celles, et nous l'avons choisie à dessein, dont les calculs de résistance se trouvent résumés dans le *Traité de construction des ponts* de M. Morandière, tome I, page 232.

Les charges unitaires sont celles que nous avons admises ; la forme est celle d'un arc de cercle extradossé parallèlement.

M. Morandière trouve comme pression à la clef $11^{kg}.60$, en appliquant la formule $Q = M\left(\frac{a}{y}\right)$. (Nous adoptons ici les notations de l'ouvrage de M. Morandière.)

Ce résultat, qui est un peu inférieur au nôtre, n'a rien qui puisse surprendre ; il tient à ce que cette pression moyenne est calculée en admettant que la courbe de pression passe à la clef au 1/3 du joint à partir de l'extrados et à la naissance au 1/3 du joint à partir de l'intrados.

Or, plus on rapproche la courbe de l'extrados à la clef et de l'intrados à la naissance, plus on diminue la pression totale à la clef, car dans la formule

$$Q = M\left(\frac{a}{y}\right)$$

on diminue évidemment a et on augmente y.

Mais ce qui importe, ce n'est pas la pression moyenne, c'est la pression maximum sur le joint, et, avec la poussée appliquée au 1/3 du joint, cette dernière est double de la pression moyenne, soit $23^{kg}20$ (Bresse, *Résistance des matériaux*, t. I, p. 63).

En outre, et ceci est très important, la méthode de Lamé et Clapeyron, appliquée par M. Morandière, a l'inconvénient de ne donner aucune idée de la forme de la courbe des pressions entre la clef et la naissance, de sorte qu'on peut rencontrer dans cet intervalle des pressions bien supérieures à celles mesurées à la clef. C'est ce qui arriverait certainement avec la voûte extradossée parallèlement, dans laquelle la pression moyenne est nécessairement plus forte vers la naissance qu'à la clef.

Nous prendrons comme second exemple du calcul de la pression l'arche d'expériences de Souppes, dont M. Morandière s'est occupé aussi avec détail dans son *Traité de construction des ponts*, tome I, pages 217 et suivantes.

Cette voûte, en arc de cercle, a $37^m.80$ d'ouverture et $2^m.125$ de flèche ; son épaisseur à la clef est de $0^m.80$; son épaisseur aux naissances de $1^m.10$.

Nous n'avons pas trouvé, soit dans l'ouvrage de M. Morandière, soit dans les notices de M. Romany (*Annales des ponts et chaussées*, 1866) et de M. de Lagrenée (*Annales des ponts et chaussées*, 1868), l'indication détaillée des charges, tant en remblai qu'en chaussée, que devait supporter la voûte, charges qui donnaient, d'après M. Morandière (p. 236), un poids total sur la demi-voûte de 221,000 kilogr., soit 88,400 kilogr. par tranche de 1 mètre d'épaisseur, le corps de la voûte ayant $2^m.50$ d'épaisseur.

Nous avons admis les charges suivantes :

Poids de la maçonnerie par mètre cube. .	2,550 kilogr.
Poids du remblai par mètre cube.	1,300
Charge de $0^m.66$ d'épaisseur au-dessus de la clef de remblai ou chaussée pesant en moyenne	1,300
Surcharge par mètre superficiel de. . . .	650

L'ensemble des charges sur la demi-voûte est dans ces conditions de 88,339 kilogr., c'est-à-dire très voisin du chiffre admis par M. Morandière.

Pour éviter d'ailleurs toute incertitude, nous avons refait tous les calculs, par la méthode de Lamé et Clapeyron, suivie par M. Morandière, avec les données qui précèdent.

Nous avons trouvé les résultats suivants en admettant, comme le fait M. Morandière, que la courbe de pression passe au milieu des voussoirs à la clef et à la naissance.

$$M = 88,339,$$
$$a = 8.3848,$$
$$y = 1.988675,$$

d'où résulte

$$Q = M\left(\frac{a}{y}\right) = 372,462.$$

Telle est la pression totale à la clef ; l'épaisseur étant de 0.80, la pression par centimètre carré sera

$$46^{kg}.558.$$

Effectuons maintenant le calcul de la pression, en admettant qu'on donne à la voûte la forme d'égale résistance.

Nous avons :

$$g = 650 + 0.66 \times 1,300 = 1,508;$$
$$m = g + Ai = 3,548.$$

Essayons $r = 0.80$, nous trouvons :

$$\rho_1 = 427,052; \quad \rho_2 = 342,678; \quad \Delta = +84,374.$$

Essayons $r = 0.801$:

$$\rho_1 = 427,404; \quad \rho_2 = 327,274; \quad \Delta = +100,130.$$

L'interpolation au moyen de ces résultats donne

$$r = 0.7946,$$

valeur qui, substituée, fournit :

$$\rho_1 = 459,189; \quad \rho_2 = 425,171; \quad \Delta = -34,018.$$

Interpolons entre $r = 0.80$ et $r = 0.7946$, il vient

$$r = 0.7961,$$

qui, substituée, donne

$$\rho_1 = 425{,}691 ; \quad \rho_2 = 419{,}616 ; \quad \Delta = +6{,}075.$$

Interpolons entre les deux dernières valeurs de r, il vient

$$r = 0.79585,$$

d'où

$$\rho_1 = 425{,}603 ; \quad \rho_2 = 425{,}727 ; \quad \Delta = -124.$$

Enfin, l'interpolation entre $r = 0.79585$ et $r = 0.7961$ donne

$$r = 0.7958545,$$

qui, substituée, fournit :

$$\rho_1 = 425{,}604 ; \quad \rho_2 = 425{,}623 ; \quad \Delta = -19.$$

On peut se contenter de cette approximation, plus que suffisante pour la pratique.

Il en résulte que la pression par unité de surface dans la voûte est de $42^{kg}.56$.

On trouve d'ailleurs au cours des calculs :

$$\omega = 3.287529,$$
$$e^k = 1.023580,$$

ce qui détermine complètement les formes d'intrados et d'extrados.

On a en outre :

$$\varphi = 14°3'3''7,$$
$$\frac{\varpi_1}{\rho} = 0.995677.$$

La voûte est donc extrêmement voisine des conditions d'égale résistance puisque l'excédent d'épaisseur des filets, au point où il est le plus grand, n'atteint pas une valeur relative de 5/1.000.

Ainsi, la pression moyenne à la clef est de $42^{kg}.56$ en adoptant la forme d'égale résistance, et de $46^{kg}.558$ en adoptant l'arc de cercle ; cette différence tient à ce que, comme nous le verrons plus loin, la courbe d'intrados d'égale résistance est tout entière au-dessus de l'arc de cercle, et aussi à ce que l'épaisseur aux naissances de $1^m.10$, adoptée dans le cas de l'arc de cercle, est beaucoup plus forte que celle qu'on obtient pour la voûte d'égale résistance.

Pour ces deux raisons le poids de la demi-voûte, y compris toutes charges, est plus faible dans le cas de la voûte d'égale résistance que dans celui de l'arc de cercle.

Sans cette différence de poids, nous trouverions nécessairement à très peu près le même chiffre que par la méthode de Lamé et Clapeyron pour la pression totale à la clef ; car, étant admis que la courbe de pression passe à la clef et à la naissance par le milieu des joints, cette méthode exprime simplement que le moment de la poussée totale à la clef par rapport au centre de pression à la naissance est égal au moment du poids de la demi-voûte, ce qui est rigoureusement vrai, quelle que soit la forme de la voûte.

La différence entre les deux poussées totales à la clef est donc en somme de minime importance.

Ce qui est beaucoup plus essentiel à considérer, c'est que, pour la voûte en arc de cercle, il n'y a absolument aucun motif de supposer que, dans aucune des positions d'équilibre, la courbe de pression puisse passer à la fois au centre de tous les joints.

M. Morandière dit à la vérité (p. 219) que, comme la voûte avait été construite avec des soins tout particuliers, et qu'elle présente un arc surbaissé extraordinairement, on peut admettre que la courbe des pressions passe exactement par le centre de figure de chacun des voussoirs.

Mais cette appréciation ne saurait évidemment être considérée comme exacte.

S'il suffisait qu'une voûte fût très surbaissée et construite avec des soins extrêmes pour obtenir une pareille courbe de pressions, indépendamment de la forme de la voûte et de la répartition des charges, on aurait évidemment tout intérêt à substituer à l'arc de cercle une courbe beaucoup plus évidée, comme celle figurée en pointillé sur la *fig.* 8 ; car on diminuerait d'un côté le poids M de la demi-voûte ; d'un autre côté on rapprocherait son centre de gravité de la naissance, de sorte que la quantité a diminuerait.

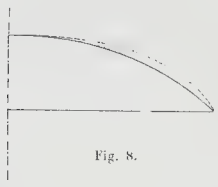


Fig. 8.

La quantité y ne varierait pas notablement.

En définitive, la formule $Q = M\left(\frac{a}{y}\right)$ donnerait une valeur de Q plus faible que dans le cas de l'arc de cercle.

On doit donc craindre que, avec la forme en arc de cercle, la courbe de pression ne se rapproche des arêtes des voussoirs, entre la clef et la naissance, et ne donne par suite des pressions beaucoup plus fortes que la pression moyenne calculée à la clef.

M. de Lagrenée, qui a appliqué à l'arche de Souppes la méthode graphique de M. A. Durand-Claye, a été amené à cette conclusion qu'on ne pouvait tracer dans la voûte en charge une courbe de pression donnant moins de 70 kilogr. par centimètre carré (*Annales des ponts et chaussées*, 1868).

Nos propres recherches nous ont conduit à un résultat notablement moindre.

Nous avons trouvé, en construisant au moyen d'une épure à grande échelle la courbe de pression qui passe au centre des joints de clef et de naissance, que le maximum de pression donné par cette courbe était de 56 kilogr. par centimètre carré environ. L'épure donne $46^{kg}.25$ pour la pression à la clef ; nous avons trouvé ci-dessus par le calcul $46^{kg}.558$.

Nous avons construit une épure analogue, à la même échelle pour la voûte d'égale résistance, en partant au sommet d'une pression de $42^{kg}.56$, celle que nous avons déterminée plus haut ; nous avons trouvé une courbe de pression passant exactement au centre de tous les joints, et nous n'avons pu apprécier aucune différence entre les pressions moyennes mesurées sur un joint quelconque ; on peut donc considérer la pression constante de $42^{kg}.56$ comme réalisée à très peu près.

C'est donc là que se trouve le véritable intérêt de la forme d'égale résistance ; on a l'assurance que la courbe des pressions, qu'on peut tracer par la méthode graphique, mais dont nous donnerons d'ailleurs plus loin la définition analytique très simple, passe nécessairement très près du centre de tous les joints, et que par suite les pressions extrêmes diffèrent fort peu de la pression moyenne calculée à la clef.

Il n'est pas à dédaigner non plus que ce résultat soit obtenu par des voûtes moins pesantes que l'arc de cercle, ce qui est le cas général quand le surbaissement est un peu grand, comme nous le verrons plus loin.

Disons dès à présent que, pour l'arche de Souppes, l'épaisseur aux naissances, si l'on adopte la forme d'égale résistance, est de $0^m.823$ seulement au lieu de $1^m.10$, épaisseur adoptée par les auteurs de la voûte en arc de cercle.

Ainsi, par un choix plus convenable des formes, on pouvait faire descendre la pression maximum par centimètre carré de 56^{kg} à $42^{kg}.57$, tout en réduisant très notablement le cube de la maçonnerie à mettre en œuvre.

Nous avons donné, avec quelque développement, la solution des deux problèmes qui se présentent le plus fréquemment dans la pratique. On peut s'en proposer d'autres, que le groupe d'équations (A) permettra en général de résoudre par des méthodes analogues. Nous n'y insisterons pas.

Nous allons indiquer quelques résultats remarquables que l'on déduit de l'étude de ces équations.

Limite de la portée.

Nous allons démontrer en premier lieu que, pour une flèche donnée, on ne saurait, en augmentant indéfiniment l'épaisseur de la voûte à la clef, augmenter indéfiniment la portée, si l'on maintient le travail constant.

Reprenons l'équation (23), qu'on peut écrire

$$e^{\frac{m(2+r)}{\rho}} = \frac{i-h}{i-n},$$

si m augmente indéfiniment, $e^{\frac{m(2+r)}{\rho}}$ tend vers ∞, de sorte que n tend vers i.

Posons d'ailleurs $p = \alpha q$, et cherchons ce que devient α quand m augmente indéfiniment, q restant constant.

L'équation (22) peut être mise sous la forme

$$\alpha^2 = \frac{\rho}{iq} \times \frac{m-g}{m} \frac{l^2\omega}{r} \times \frac{\frac{m(2+r)}{\rho}}{e^{\frac{m(2+r)}{\rho}} - 1}, \qquad (26)$$

si m augmente indéfiniment, q restant constant, r tend nécessairement vers zéro, en vertu de l'équation $r = \frac{nq}{m}$, puisque n tend vers i.

Ceci posé, examinons ce que deviennent les différents termes de l'équation (26) quand on fait tendre m vers ∞.

$\frac{m-g}{m}$ tend vers 1.

D'autre part, $\frac{\frac{m(2+r)}{\rho}}{e^{\frac{m(2+r)}{\rho}} - 1}$ tend évidemment vers zéro quand $\frac{m(2+r)}{\rho}$ augmente indéfiniment.

Reste le facteur $\frac{l^2\omega}{r}$ ou $\frac{l^2\omega}{\frac{1}{2}\left(\omega + \frac{1}{\omega} - 2\right)}$.

On s'assurera très facilement qu'il tend vers 2 quand r tend vers zéro ou ω vers 1.

Il en résulte que α tend vers zéro, et qu'il en est de même de p.

Il est évident d'ailleurs que la portée est nulle pour une épaisseur à la clef nulle, soit pour $m = g$. Il faut donc en conclure que, quand l'épaisseur à la clef croît depuis 0 jusqu'à ∞, la portée croît jusqu'à un maximum, et décroît ensuite pour se rapprocher de zéro.

Établissons les équations qui permettront de calculer la portée maximum dans chaque cas particulier, en supposant qu'on se donne la flèche q.

L'équation (22) peut s'écrire

$$p^2 = \frac{q}{i} \times (m-g) l^2\omega \times \frac{2+r}{r} \times \frac{i - \frac{mr}{q}}{\frac{mr}{q} - h}.$$

Pour obtenir la valeur de m qui donne le maximum de p, il faut égaler à zéro la dérivée du second membre par rapport à m, ce qui donne

$$\left.\begin{aligned} &\left[\begin{aligned} &\frac{2+r}{r} \cdot \frac{i - \frac{mr}{q}}{\frac{mr}{q} - h} - (m-g) \cdot \frac{2}{r^2} \cdot \frac{dr}{dm} \cdot \frac{i - \frac{mr}{q}}{\frac{mr}{q} - h} \\ &-(m-g) \cdot \frac{2+r}{r} \cdot \frac{i-h}{q} \cdot \frac{r + m\frac{dr}{dm}}{\left(\frac{mr}{q} - h\right)^2} \end{aligned}\right] l^2\omega \\ &+ (m-g) \cdot \frac{2+r}{r} \cdot \frac{i - \frac{mr}{q}}{\frac{mr}{q} - h} \cdot \frac{2l\omega}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{dm} \end{aligned}\right\} = 0,$$

supprimons le facteur commun $\frac{l\omega}{\frac{mr}{q} - h}$, étranger à la solution cherchée, et divisons par

$$\frac{2+r}{r} \cdot \left(i - \frac{mr}{q}\right) \cdot (m-g).$$

Nous avons

$$\left[\begin{aligned} &\frac{1}{m-g} - \frac{2}{r(2+r)} \cdot \frac{dr}{dm} \\ &-\frac{i-h}{q} \cdot \frac{r + m\frac{dr}{dm}}{\left(i - \frac{mr}{q}\right)\left(\frac{mr}{q} - h\right)} \end{aligned}\right] l\omega + \frac{2}{\omega} \cdot \frac{d\omega}{dm} = 0. \qquad (27)$$

L'équation

$$e^{-\frac{m(2+r)}{\rho}} = \frac{i - \frac{mr}{q}}{i-h}, \qquad (28)$$

fournit d'ailleurs en différentiant

$$e^{-\frac{m(2+r)}{\rho}} \left(\frac{2+r}{\rho} + \frac{m}{\rho} \cdot \frac{dr}{dm}\right) = \frac{1}{q} \cdot \frac{r + m\frac{dr}{dm}}{i-h},$$

d'où l'on tire

$$r + m\frac{dr}{dm} = \frac{2\left(i - \frac{mr}{q}\right)}{\frac{\rho}{q} - i + \frac{mr}{q}}. \qquad (29)$$

Dans l'équation (27) on peut remplacer $\frac{d\omega}{dm}$ par sa valeur

$$\frac{d\omega}{dm} = \frac{2\omega}{\omega^2 - 1} \cdot \frac{dr}{dm}.$$

Cette équation prend ainsi, par des transformations faciles et en tenant compte de la relation (29), la forme définitive

$$\left[\frac{1}{m-g} - \frac{2(i-h)}{(\rho - iq + mr)\left(\frac{mr}{q} - h\right)}\right] \cdot \frac{1}{\frac{dr}{dm}} + \frac{4\omega}{\omega^2 - 1}\left(\frac{1}{l\omega} - \frac{2\omega}{\omega^2 - 1}\right) = 0. \quad (30)$$

Le système des trois équations (28), (29) et (30) ne contient que les trois inconnues m, r, $\frac{dr}{dm}$. (Nous ne parlons pas de ω, qui s'exprime immédiatement en fonction de r.)

Ces équations sont faciles à résoudre par tâtonnements méthodiques ; essayons en effet une valeur de $\frac{mr}{q}$ dans l'équation (28), nous en tirerons la valeur de $m(2+r)$ et par suite les valeurs de m et de r.

L'équation (29) permettra de calculer $\frac{dr}{dm}$; en portant toutes ces valeurs dans le premier membre de l'équation (30), on obtiendra un résultat différent de zéro ; on essaiera une nouvelle valeur de $\frac{mr}{q}$ et ainsi de suite, en procédant par interpolations successives, comme nous l'avons expliqué ci-dessus, jusqu'à ce que la substitution dans le premier membre de l'équation (30) donne un résultat assez voisin de zéro.

Ayant les valeurs de r et de m, on en déduira celle de A, épaisseur correspondant à la portée maximum.

Lorsqu'on fait tendre q vers zéro, p et r tendent eux-mêmes vers zéro ; pour ce cas limite, les équations (28), (29) et (30) se réduisent, comme on s'en assurera facilement, à la relation

$$m - g = \frac{\rho}{2}\left(1 - e^{-\frac{2m}{\rho}}\right), \quad (31)$$

qui donnera la valeur limite de m ; elle se résout facilement au moyen de la table des logarithmes népériens.

Dans les applications qui vont suivre, nous avons admis les données suivantes :

Poids du mètre cube de remblai ou de remplissage . . . . . $h = 1{,}800$

Poids du mètre cube de maçonnerie. . . . $i = 2{,}200$

Charge au-dessus de l'intrados par mètre carré . . . . . $g = 1{,}300$

(Soit une épaisseur de remblai ou chaussée de $0^m.50$, et une surcharge de 400 kilogr.)

Ce sont là des données moyennes très souvent admissibles dans la pratique.

Nous avons en outre traité en général avec ces données les deux cas suivants :

$$\rho = 100{,}000 ;$$
$$\rho = 200{,}000.$$

Le premier cas est celui où l'on se contente de construire la voûte en petits matériaux ordinaires, non appareillés.

Le second cas, au contraire, suppose que l'on trouve intérêt, en vue d'augmenter la portée ou le surbaissement, à employer des matériaux de choix, et à appareiller complètement la voûte, en taillant les pierres sur toutes leurs faces.

Les pressions de 10 et 20 kilogr. par centimètre carré peuvent être regardées, dans les conditions ainsi définies, comme des moyennes pratiques assez courantes.

Le tableau suivant donne l'indication de quelques portées maximum, calculées avec les données qui précèdent, au moyen des formules (28), (29), (30) et (31) :

TABLEAU II

FLÈCHE q	$\rho = 100{,}000$		$\rho = 200{,}000$	
	Portée maximum $2p$	Épaisseur à la clef A	Portée maximum $2p$	Épaisseur à la clef A
0	0	4.796	0	6.941
0.10	5.347	4.846	7.841	7.014
5	35.139	6.564	52.842	9.702
10	46.486	7.648	71.817	11.518

On voit par ce tableau que les épaisseurs à la clef, qui donnent le maximum de portée, sont bien supérieures à celles qu'on peut atteindre dans la pratique.

Mais la considération des portées maximum va nous conduire indirectement à des remarques intéressantes.

Proposons-nous de construire pour la flèche $q = 10$ et le travail $\rho = 200{,}000$ la courbe qui lie la portée à l'épaisseur à la clef.

On aura facilement autant de points qu'on voudra de cette courbe, en prenant pour variable $n = \frac{mr}{q}$.

On donnera à n différentes valeurs comprises entre $h = 1{,}800$ et $i = 2{,}200$.

L'équation $e^{\frac{m(2+r)}{\rho}} = \frac{i-h}{i-n}$ donnera $m(2+r)$ et par suite m, puisqu'on a $mr = nq$. Connaissant m, on en déduit l'épaisseur à la clef A ; l'équation (22) donne ensuite p.

Les résultats des calculs sont contenus dans le tableau suivant :

TABLEAU III

$\rho = 200{,}000$; $q = 10$		
n	A	$2p$
1,842	0.265	32.019
1,843	0.390	37.243
1,844	0.515	41.212
1,845	0.641	44.385
1,850	1.274	54 205
1,860	2.569	63.028
1,877	4 851	68.666
1,900	8.167	71.306
1,910	9.686	71.685
1,921.6177	11.518	71.817
1,925	12 066	71.808
1,940	14.581	71.561
2,000	26.370	68.381
2,100	57 650	56.786
2,150	89.038	45 915

La *fig.* 1 de la *planche* 7-8 représente la courbe qui lie A et $2p$.

Les épaisseurs à la clef, prises pour abscisses, sont représentées à une échelle dix fois plus grande que celle des portées, prises pour ordonnées; il est nécessaire, en effet, de tenir compte de ce que ces deux éléments ont une importance très différente.

L'examen de cette courbe fournit les remarques suivantes :

La tangente étant verticale à l'origine, la portée croît d'abord rapidement avec l'épaisseur à la clef. Puis cette croissance cesse assez brusquement, et la courbe présente, de part et d'autre du maximum, une longue partie presque horizontale, dans laquelle la portée varie très faiblement, relativement à l'épaisseur à la clef. La portée diminue ensuite très lentement pour se rapprocher de zéro, quand l'épaisseur à la clef augmente indéfiniment.

Il résulte de là que, entre les branches verticale et horizontale de la courbe, il existe une région de courte étendue dans laquelle l'épaisseur à la clef est le mieux utilisée.

Dans le cas qui nous occupe, cette région comprend les épaisseurs à la clef voisines de $1^m.50$ à 2 mètres.

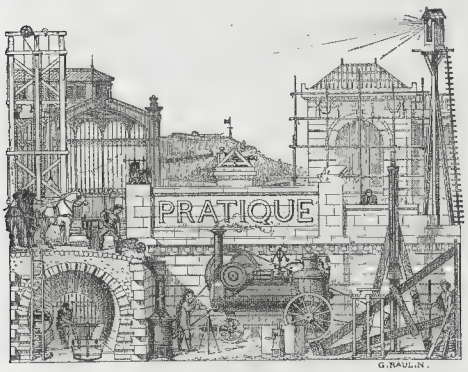
Quand on porte l'épaisseur à la clef de 1 mètre à $1^m.50$, la portée croît d'environ 6 mètres (de $50^m.50$ à $56^m.50$).

Quand on va de $1^m.50$ à 2 mètres, elle ne croît plus que de $3^m.50$ environ.

Au delà, sa croissance est encore plus lente; quand on porte l'épaisseur à la clef de 2 mètres à $11^m.52$, qui donne le maximum, la portée ne croît que de $11^m.82$ (de 60 mètres à $71^m.82$).

C. Tourtay,
Ingénieur des Ponts et Chaussées.

(*La suite prochainement.*)



CONCOURS
POUR LE
PALAIS DE L'EXPOSITION DE 1889

(*Suite et fin.* — Planches 41-42 et 43.)

Nous demanderons la permission de continuer l'examen des projets du concours de 1887, sans tenir compte des choix du jury, dont j'estime beaucoup les membres en particulier, mais qui a pu, dans un concours aussi spécial, arriver à côté des questions, comme cela advient du reste dans bien grand nombre de concours.

Nous commencerons l'examen des évincés par l'étude du projet de M. Raulin.

Notre planche 41-42 représente, en plan et en élévation, la partie de ce projet formant le palais du Champ-de-Mars.

M. Raulin a bien été primé, mais c'est une prime de consolation; il eût peut-être mérité mieux.

M. Raulin s'en est tenu au classement de M. Le Play; il a composé son plan en conséquence : les divers services s'y trouvent bien; c'est un des plans qui se prêtent le mieux à une exposition sérieuse. M. Raulin a habilement fondu ensemble les plans de 1867 et de 1878, les modifiant heureusement sur certains points. Nous ne critiquerons que l'arrivée par la porte Rapp : cette grande entrée n'a devant elle qu'une galerie secondaire, tandis que le grand motif, la grande halle, est plus près de la Seine. Cela est regrettable, mais racheté par l'excellence du classement et par l'unité du plan.

Les galeries des machines, disposées en croix au centre de l'édifice, auraient produit un effet très certain : des jardins les séparant des galeries des objets manufacturés, de manière à circonscrire les risques d'incendie et permettant d'aérer le palais, ce qui est indispensable, et ce qui a été oublié par un certain nombre de concurrents, même parmi les primés.

M. Raulin a placé l'exposition des beaux-arts dans la grande halle et sur son pourtour; la sculpture y serait très bien, mais il y aurait peut être plus de difficulté à trouver la surface de paroi nécessaire à la peinture.

Sa façade est franchement métallique : les beaux-arts demandant des pleins, M. Raulin s'en est tiré à l'aide de panneaux décoratifs (passez-moi le mot pour la clarté de la phrase) formant les principaux motifs de la façade; le fer ne formant qu'armature et cadre entourant et supportant le riche remplissage. Rien n'est faux dans ce système de construction et décoration; les arcades ne peuvent être confondues avec des arcades de maçonnerie, il n'y a plus là imitation.

M. Raulin, voulant satisfaire au désir du ministre, a cherché à rendre architecturale la tour de 300 mètres, il en a fait le motif central de sa façade. C'était difficile, presque insoluble, il n'a pu réussir complètement : cette terrible tour entraîne à une échelle formidable.

Dans une charmante aquarelle, M. Raulin a indiqué qu'il relierait les Invalides au Champ-de-Mars par le bord de la Seine, en la bordant de fabriques diverses.

Il a eu soin de ne pas masquer la belle façade des Invalides et il a bien fait, c'est un fond de tableau qu'il ne faut sacrifier à aucun prix.

De même que M. Raulin, M. de Baudot a exposé un projet franc d'allure et net dans ses services; mais procédant d'un autre classement, il est arrivé à un résultat différent.

Voulant sortir de ce qui s'était fait aux dernières Expositions, M. de Baudot a abandonné le classement de Le Play, et a adopté le classement par groupe; chaque groupe étant isolé et contenant les nationalités diverses.

N'ayant pas à se préoccuper des sections étrangères, il a pu disposer les produits selon leur nature et convenance, avec diversité.

L'aspect de ce projet est gai et il y avait du nouveau par le fait du classement proposé; certaines expositions y eussent gagné beaucoup : chacun sait, par exemple, que les vitraux s'exposent mal dans un grand édifice, qu'il leur faut une construction spéciale; M. de Baudot trouvait toutes ces solutions dans son plan; le service du jury eût été facile. Mais on doit critiquer l'emploi trop général du premier étage, ce n'est pas commode. Pesant les avantages et inconvénients du projet de M. de Baudot, je ne comprends pas bien pourquoi le jury n'en a pas remarqué la valeur.

MM. Cassien-Bernard et Nachon ont réédité le plan de 1878; on en sait les défauts; nous ne parlerions donc pas de leur projet sans l'arrangement heureux du pont reliant le Palais de l'Industrie à l'Esplanade des Invalides. Il y a là un beau motif : quant à l'idée de construire la tour de 300 mètres à cheval sur la Seine, elle est difficile à admettre, ce serait par trop impossible à l'exécution.

Si l'on examine la façade du Palais du Champ-de-Mars de MM. Cassien-Bernard et Nachon, on retrouve également la façade du Palais de 1878, copiée presque servilement; même méthode de construction, même décoration, même dômes d'angle; la partie centrale seule a été modifiée. Après tout il ne faut pas être trop sévère, les concurrents n'ont eu que huit jours pour improviser un si gros projet.

M. Deperthes a également proposé d'en revenir au plan de 1878, il n'y a apporté que des modifications peu considérables. La tour de 300 mètres sera élevée au milieu du Palais. Un jardin s'ouvrirait entre cette tour et le grand vestibule. Sa façade procède également de celle du Palais de 1878; c'est un souvenir présenté par un artiste habile, mais c'est un souvenir.

Le projet de M. Ballu était très étudié, très rendu, fait de longue main : un classement raisonné y était possible. La nef des machines occupait le centre du Palais, les objets fabriqués groupés à droite et à gauche : cela donnait une unité avantageuse, mais se prêtait peu à la ventilation.

L'exposition des beaux-arts se trouvait portée aux Invalides dans un monument d'apparence somptueuse, une sorte de Palais des Thermes romain. On ne peut donner trop d'éloges à l'étude et au rendu de ce Palais des Beaux-Arts, mais c'était bien considérable, bien somptueux.

M. Ballu semble ne pas connaître le métal ou être d'une école qui n'admet pas l'importance de la vérité dans la construction : sa façade du Palais du Champ-de-Mars procédait de la pierre et non du fer:

M. Fouquiau s'est présenté avec le projet le plus important par l'étendue de ses châssis, mais nous ne voyons guère ce qui a pu le faire primer par le jury. C'est toujours le plan de 1878, à peu de chose de près, et aucune originalité. Les dessins sont bien rendus, mais il semblerait qu'ils ne sont pas de la main de M. Fouquiau. La tour de 300 mètres, mariée à la façade, s'arrange faiblement.

M. Vaudoyer a cherché à rendre la Seine charmante, à en faire l'attrait de l'Exposition; il s'est emparé de deux berges et y a jeté mille petites fabriques, reliant ainsi les Champs-Élysées et l'Esplanade au Champ-de-Mars. L'idée est belle et bien complète, et bien présentée, mais ne pourrait probablement s'exécuter, le service de la navigation s'y opposerait : la Seine est un chemin public, les berges également, il faudrait vaincre de grosses difficultés pour s'en emparer.

M. Paulin a adopté un plan carré avec cour; sa façade, très étudiée, présente deux vestibules composés de trois dômes chacun et entre eux la cour.

Ces vestibules font hors-d'œuvre avec le reste des constructions métalliques. Le projet est d'ailleurs remarquable par le goût et la finesse du rendu : à l'exécution aurait-il autant de charme?

L'exposition des projets a été courte, il y avait bien du monde; aussi voyait-on assez mal, hélas! Je m'aperçois que mes notes sont incomplètes sur le projet de M. Pierron, l'un des primés, je ne me souviens que d'un point critiquable : une mauvaise arrivée par la porte Rapp. Je n'ai pas gardé note des qualités qui l'ont fait remarquer par le jury, j'en demande excuse.

MM. Hochereau et Giraut ont cherché leur façade principale sur l'avenue Labourdonnais, ils ont disposé leurs bâtiments autour d'un jardin ou cour intérieure ouverte d'un côté et semé de fabriques, édicules et objets divers. Cette cour plantée, bien ouverte, bien encadrée, serait très agréable; ce serait un point central réellement aimable et heureux; mais pour trouver cet avantage il faut sacrifier le classement et enfin se contenter d'avoir façade sur une avenue étroite; ce projet serait parfait si l'on pouvait remanier le quartier du Gros-Caillou.

La construction métallique a, dans le projet de MM. Hochereau et Giraut, trop l'apparence de la pierre.

M. Leclerc a adopté dans son projet le classement et la disposition du Palais de 1878, en en modifiant la partie centrale par l'ouverture d'une longue cour verdoyante.

M. Leclerc n'a pas assez tenu compte de l'importance de la porte Rapp, il n'a projeté en face d'elle, ainsi qu'on l'a fait en 1878, qu'une galerie secondaire, il n'a pas eu le temps d'étudier l'aspect de sa façade dans les conditions de construction et d'esthétique du métal.

MM. Olive et Bénard ont proposé un mélange des plans de 1867 et de 1878, reliant la partie droite par une partie circulaire, ainsi que nous l'avons vu faire par M. Raulin; mais en trouvant une cour centrale et en profitant des différences de niveau pour arriver de plain-pied au premier étage régnant autour de cette cour.

MM. Moreau ont également suivi le plan de 1878, ils ont bien compris le métal : comme serruriers ils y étaient obligés.

M. Coquart s'est débarrassé de la triste tour de 300 mètres en la rejetant hors du Champ-de-Mars, comme les Italiens rejetaient le Campanile hors de leur façade de *duomo*. Seulement sa tour proposée n'était pas trop étudiée; il a, je crois, tenu à dire que la tour Eiffel ne serait jamais belle. M. Coquart a trouvé en façade un système de dômes s'enchevêtrant, se superposant, qui auraient eu grande qualité et originalité. Son plan se prêtait bien au classement, mais eût été difficilement ventilé. Le projet de M. Coquart avait le grand mérite d'être à lui et de lui.

M. Bruneau avait conservé une large avenue au travers du Palais pour laisser voir la façade de l'École militaire. C'était bien, mais il n'avait pas su relier les deux parties du Palais; comme beaucoup de concurrents, il s'était trompé sur l'importance de la galerie des machines.

M. G. Hénard a cherché à relier sa façade à la tour de 300 mètres, il y a eu grand effort et résultat estimable. Son plan manquait de la gaieté nécessaire au succès d'une Exposition. M. Gaston Hénard avait fait passer le grand vestibule sous les colossales arcades de la tour de 300 mètres.

M. Crépinet avait cherché un classement rayonnant pour les objets manufacturés, mais il n'avait pas étendu ce principe aux galeries des machines ni aux beaux-arts.

M. Blondel avait exécuté un vrai projet de concours, il était sorti du possible, pour frapper les yeux. Les étages superposés avaient 20 mètres de hauteur chaque, ce qui portait sa corniche à 40 mètres de hauteur avec le comble en sus. C'était inexécutable! On ne peut présenter un projet avec plus d'habileté et de talent, mais ce n'était ni bon ni sage : à quel propos un temple, est-ce qu'on n'en a pas assez de la Madeleine et de la Chambre des députés? Pourquoi des salles avec pareille hauteur pour exposer une machine à coudre ou un serre-papier?

A l'exécution, tout ce tapage n'aboutirait qu'à du plâtre, lequel, quelle que soit la peinture dont on le recouvre, sent toujours le plâtras. M. Blondel est assez fort pour faire sortir la forme d'un monument de son essence même; pourquoi fouiller dans sa mémoire au lieu de fouiller dans sa raison. Le plan de M. Blondel était bien arrangé, mais avec nombre de décrochements qui eussent bien gêné un classement méthodique.

M. Larche procède de la même école que M. Blondel; beaucoup d'entrain et d'apparence, mais oubli de la raison : façade hors d'échelle, à peu près inexécutable, décoration de plâtre! Manque complet de proportion et de noblesse dans le grand arc et dans l'énorme sphère qui le domine.

Pourquoi faire tant de tapage?

Le plan est beaucoup meilleur que la façade, je me plais à le témoigner; M. Larche a reproduit le plan de 1867 en construisant en avant un vaste bâtiment pour les Beaux-Arts.

M. Loviot n'a pas réussi son plan, qui manque d'étude, mais il a produit une bien admirable aquarelle. Il a critiqué la tour de 300 mètres en proposant, en son lieu et place une immense colonne triomphale avec temple à ses pieds; il a voulu évidemment déifier le mouvement de 1789, lui élever un temple, lui élever une colonne plus grande, plus haute, plus riche que celle élevée à Trajan, ou à Antonin le Pieux, ou à Napoléon.

Cela n'est peut-être pas de notre époque, de notre âge, mais, sauf légères critiques, la forme est belle et éveille un souvenir poétique dans nos esprits pétris de grec et de latin.

Une plume passablement partiale s'est permis de plaisanter cette colonne, de la comparer à un tuyau de poêle, l'a appelée la cheminée du centenaire. Cela est facile à dire; une plaisanterie, même de mauvais goût, n'est pas une raison. Si l'on appelle tuyau de poêle une colonne en bronze, il faut donc affubler de ce nom la colonne Vendôme ou celle de la Bastille.

Je comprends que l'on attaque l'imitation par trop timide d'une forme antique, je comprends que l'on veuille chercher tout autre chose, et bien souvent il y a à chercher autre chose en effet; mais l'interdire, c'est peut-être beaucoup; croire que la tour Eiffel aura plus belle forme que les colonnes antiques, c'est une erreur grave.

Et si l'on entre dans la théorie, il est parfaitement certain qu'on a le droit de donner un sens symbolique à une forme déduite primitivement d'un besoin, c'est ce qui est advenu depuis longtemps pour la colonne.

On a parfaitement le droit, dans une intention symbolique, de faire passer une forme d'une matière dans une autre.

Et je ne viens pas ici rompre une lance pour l'école dite classique, mais je dois la rompre contre ceux qui ne voient que le terre à terre dans les arts, qui ne sentent pas que l'art vit de sentiment et d'âme; qu'éveiller un souvenir en notre mémoire, un mouvement dans notre cœur est plus intéressant que de vaincre une difficulté de construction.

M. Motte a réédité, sans étude sérieuse, un projet que M. Pierron de Montdésir avait proposé en 1867. M. Motte voudrait supporter par des chaînes un comble unique couvrant toute l'Exposition. Tel qu'il est étudié et présenté, ce comble serait inexécutable.

M. Roux a obtenu, dans son plan, certains effets heureux en demandant un remaniement du quartier du Gros-Caillou; cela lui a permis de tourner sa façade sur l'avenue Labourdonnais, selon la longueur du Palais; les produits ne s'y disposeraient pas bien.

Nous avions encore à décrire et à donner notre opinion sur beaucoup de projets; je n'ai rien dit, et j'en demande pardon, des projets de MM. Claira et Morel, de M. Bauer, de M. Walvein, de M. Wable, de M. Ulmann, de M. Simil.

Mais les dessins ne sont plus sous mes yeux, mes notes sont bien incomplètes, je ne puis guère que répéter ce que je disais en commençant : il y a beaucoup de travail et beaucoup de talent.

Le projet de M. Walvein était, à peu de chose près, celui de 1878, les défauts n'en étaient pas corrigés, il y avait hors d'échelle.

M. Ulmann avait adopté un plan avec cour centrale; le classement y a été difficile, le monument en fer avait l'aspect de la pierre.

J'ai, en commençant ce compte rendu, exprimé les manières de voir qu'une certaine expérience et connaissance des choses me suggérait à propos des Expositions, de leur nécessité et mode de classement, et de l'obligation de subordonner le plan, la forme, la façade aux objets que devait contenir ce Palais, l'enveloppe devant se mouler sur le contenu.

Nous devons ajouter que ces vastes constructions ne peuvent guère s'exécuter qu'en métal; qu'il faut donc chercher une architecture métallique, rationnelle autant que possible, et ayant sentiment d'art si faire se peut.

Il y a actuellement assez de précédents pour y arriver maintenant. Il faut d'abord oublier les formes et les proportions traditionnelles de la pierre. Il faut se souvenir qu'une construction en fer se composant de barres, de cornières comme éléments principaux, il y a lieu d'utiliser

ces éléments tels que la forge les livre en barres droites.

En effet, le métal travaille parfaitement en poutres droites ; c'est son caractère, sa qualité particulière. Qui n'a remarqué la beauté d'une poutre en treillis ? qui n'a remarqué la beauté des larges espacements et des grandes portées?

Le fer n'agit pas comme la pierre, qui appelle l'arc, devant être employée comme claveau.

Autant l'architrave en pierre est fausse quand elle est appareillée, autant la poutre de métal est vraie.

Ainsi donc l'ordonnance du métal entraîne des colonnes ou piliers droits, soit simples, soit jumelés et des architraves en poutres pleines ou en treillis.

Le système des arcs métalliques pour ordonnance de façade est plutôt une erreur qu'une vérité. En effet, à moins de faire ces arcs tellement légers, qu'ils ne comptent que comme des fils, ils donneraient au monument l'apparence de la pierre, ou en tout cas indiqueraient la préoccupation de l'architecte de ne pas s'écarter des formes anciennes, quand, au contraire, il y aurait tout lieu de s'en débarrasser.

Un arc en fer agissant comme un cerceau ne doit pas avoir de clef, ni rien qui y fasse penser.

L'espacement d'une ordonnance de construction métallique doit être absolument différente de celui d'une ordonnance en pierre : s'il s'agit d'un portique, l'espacement des entre-colonnements varie du 1/4 au 1/3 de la hauteur des colonnes, l'espacement des colonnes métalliques doit varier entre la hauteur desdites colonnes et le triple de cette même hauteur.

S'il s'agit d'une ordonnance portant ferme, il nous semble que l'espacement doit varier entre les 2/3 et le total de la hauteur de l'ordonnance.

Je n'indique ces proportions que sous toute réserve, mais pour faire sentir que matière nouvelle entraîne proportion nouvelle. Au surplus, il suffit d'examiner quelques travaux de métal bien faits pour le voir clairement. A l'heure qu'il est il ne faut point s'en tenir aux études d'il y a vingt-cinq ans, quand Baltard construisait les Halles ; ce serait une fausse voie.

Le métal s'allie bien avec le verre ; il comporte des remplissages en dalles de pierre, en faïence, moulages, mais ne s'allie pas volontiers avec la brique, comme on le fait trop souvent. Les remplissages en briques paraissent toujours manquer de solidité et de grandeur ; on sent la pauvreté ; la brique n'est belle qu'en grande masse, en grande épaisseur et avec de grands pleins.

Les constructions métalliques sont récentes, la science de l'ingénieur y a devancé la science de l'architecte.

Depuis quelque temps, cependant, nous avons progressé, chacun y a apporté son effort ; il est à espérer et probable que l'Exposition de 1889 amènera dans cet art du fer une nouvelle marche en avant, comme l'ont fait les précédentes Expositions ; la vérité de construction et l'amour de l'idéal nous donneront sans nul doute un nouvel exemple de plus à imiter et à suivre.

A. Hardy,
Architecte des Expositions de 1867 et 1878.

L'ÉCOLE NATIONALE D'ARMENTIÈRES

ENSEIGNEMENT PRIMAIRE SUPÉRIEUR ET ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

(Planches 44-53.)

Monsieur le Directeur et très honoré Confrère.

Laissant à d'autres, plus compétents et plus autorisés que moi, le soin de retracer l'historique des écoles professionnelles et d'apprécier l'importance toujours croissante de leur rôle, j'aborderai, sans préambule, l'étude que vous avez bien voulu me demander sur l'un de ces établissements.

L'origine de l'École nationale d'Armentières remonte au décret daté du 10 mars 1882. Peu après, on m'en confia la construction, et une commission spéciale fut nommée à l'effet d'en arrêter les plans.

Vous me permettrez de passer rapidement sur les travaux de cette commission, de glisser sur les préliminaires, toujours les mêmes, d'une construction exécutée pour le compte de l'État.

Voici le résumé du programme qui me fut donné.

L'École nationale d'Armentières comprendra :

1° Une école maternelle pour 150 enfants ; 2° une école primaire pour 200 élèves ; 3° une école primaire supérieure pour 300 élèves (150 internes et 150 externes) ; 4° deux ateliers généraux pour le travail du fer et du bois ; 5° deux ateliers spéciaux pour la filature et le tissage, industries auxquelles la ville d'Armentières doit son développement et sa prospérité.

En outre, des bâtiments spéciaux seront affectés :

1° Au gymnase ; 2° à l'infirmerie ; 3° à l'habitation du directeur général de l'école ; 4° à l'économat ; 5° à la conciergerie ; 6° au logement d'un adjudant.

Les bâtiments de l'école seront élevés sur un terrain d'une surface de 40.000 mètres carrés (4 hectares).

Bien que la commission spéciale ait formulé un programme plus développé que celui-ci, et qu'elle ait arrêté le principe de certaines dispositions, particulièrement en ce qui regarde l'introduction de la lumière dans les classes, il aurait été difficile à l'architecte de distribuer, à l'aide de ces seules données, les nombreux services auxquels il avait à pourvoir.

Veuillez remarquer, monsieur et très honoré maître, que les écoles professionnelles du ressort de l'Instruction publique doivent satisfaire à des conditions toutes particulières : créées spécialement pour des régions déterminées, et en vue des services qu'elles doivent rendre à l'industrie de ces régions, elles exigent un enseignement et des locaux appropriés aux milieux très divers où on les établit. Or, ce qui me faisait défaut, c'était un programme détaillé et relatif à cet enseignement spécial ; la commission n'avait pas à me le fournir.

Pour combler cette lacune, le ministère a eu l'heureuse inspiration de charger M. de Montmahou, inspecteur général de l'Instruction publique, de me servir de guide dans l'étude de mes plans. Grâce à lui, à sa connaissance approfondie du sujet, le programme de la commission a été précisé et complété. Avec une bienveillance et une attention dont il ne s'est jamais départi, M. de Montmahou a suivi pas à pas l'étude de mon projet : l'ordre et l'emplacement des services, les dispositions du mobilier, du chauffage et de l'éclairage; toutes ces questions, et bien d'autres encore, ont reçu de lui une solution raisonnée.

Je suis heureux de le déclarer et de lui présenter ici mes remerciements.

Si l'on considère combien ces indications minutieuses étaient de nature à restreindre la liberté de l'architecte, on se demandera sans doute s'il lui restait vraiment un rôle à jouer dans l'œuvre, si le constructeur n'eût pas été suffisant à réaliser un programme aussi étroitement arrêté.

Mais ce n'est pas vous, mon cher maître, qui soulèverez une semblable question.

Vous qui avez, à maintes reprises, magistralement défini les principes à la fois si clairs et si méconnus de notre art, la nature et l'étendue de notre action, vous savez que les entraves imposées à l'architecte par un programme sont toujours très relatives; que, par exemple, l'assemblage des différentes parties d'un plan, quelque déterminées qu'on les suppose chacune en soi, peut donner lieu aux dispositions les plus diverses et parmi lesquelles on aura toujours la liberté de choisir celle qui paraîtra la meilleure.

Est-il besoin de le dire? Il en est de même pour tout l'édifice, et là où le constructeur ne pourrait qu'exécuter servilement, l'architecte, au contraire, garde sa liberté. Les conditions qui lui ont été dictées, il saura les envelopper dans le faisceau des conditions supérieures qu'il entend imposer à son œuvre, les fondre dans son programme personnel, — le programme de ses visées et de ses aspirations.

C'est de ce programme idéal que je voudrais parler maintenant; mais, au préalable, je vous demande la permission de vous promener pendant quelques instants dans les rues d'Armentières.

Comme nombre de villes de la Flandre française, Armentières est située en plaine et entièrement construite en briques d'un rouge sombre.

Ses rues sont larges, assez régulièrement percées et bordées d'usines et d'habitations à un ou deux étages, que couronnent uniformément des combles brisés recouverts d'ardoises, de tuiles rouges ou de tuiles vernissées de couleur noire. Ces dernières offrent un aspect vitreux et des reflets métalliques qui sont du plus désagréable effet. La plupart des maisons ont été construites depuis peu d'années : c'est vainement que l'on chercherait à Armentières des édifices d'un caractère ancien; il n'y subsiste aucun vestige de son passé.

Si nous quittons le centre de la ville pour voir les faubourgs, nous nous trouvons au milieu de nombreuses cités ouvrières dont les maisons, serrées les unes contre les autres, se rapportent toutes à un même type.

D'ailleurs aucune animation dans les rues, peu de magasins, beaucoup d'estaminets. Pour le riche industriel, comme pour l'ouvrier, mêmes habitudes d'intérieur : l'un concentre sa vie dans son hôtel, l'autre dans son usine.

Mais secouons la torpeur que nous cause l'aspect de ces rues, silencieuses et mornes, pour analyser de plus près l'architecture de la ville.

Nous remarquerons d'abord que, dans les habitations les plus riches et les plus vastes, la brique est dissimulée sous un enduit qui la cache entièrement. Cet enduit, dont l'effet est d'une pauvreté déplorable, a de plus l'inconvénient de se gercer; tous les trois ou quatre ans, il faut les recouvrir d'une nouvelle couche de peinture dont les tons clairs se salissent promptement sous l'action de la fumée des usines. Par quels motifs l'emploi d'un tel enduit s'est-il propagé dans la ville?

C'est évidemment affaire de mode, et cette raison explique tout.

Quant aux maisons où la brique reste apparente, elles sont à peu d'exceptions près d'une architecture banale. On n'y observe aucun caractère propre à la région où elles ont été construites. Leur principale décoration consiste dans des méandres et des compartiments d'un dessin lâche et bizarre. Les ornements sont composés de rangées de briques en saillie sur le nu du mur. De près comme de loin, l'effet que produisent ces ornements est à peu près nul. Si parfois la couleur intervient dans la façade des édifices, c'est pour dessiner des bandes blanches alternant avec des bandes rouges. Celles-ci sont formées avec la brique ordinaire; on obtient les premières en recouvrant cette même brique d'une ou de plusieurs couches de peinture.

Vous en conviendrez, mon cher maître, cette architecture singulière n'a rien de précisément gai.

Cependant, dans notre rapide excursion, certaines particularités ne m'ont pas échappé : çà et là, nous avons observé des matériaux exceptionnellement employés; des briques de couleur rose, jaune ou noire, nous ont rappelé les briques vernissées qui se montrent dans une des anciennes portes de Lille. Nous avons également remarqué de nombreuses mitres en terre cuite d'une silhouette originale. Partout nous avons

rencontré de belles dalles de pierre gris bleu plaquées contre le soubassement des hôtels. Décidément, ce n'est pas à la nature des matériaux qu'il faut imputer la monotonie de l'architecture d'Armentières.

Mais il est temps de nous arrêter. Le milieu où doit s'élever l'école vous est suffisamment connu; je vais esquisser mon programme en quelques mots.

Tout d'abord, et pour réagir contre son voisinage, assez maussade, l'école se présentera sous un aspect riant et avec une expression aussi attrayante que les moyens d'exécution pourront le permettre.

Cette expression, on l'obtiendra, en partie, au moyen de proportions et d'oppositions variées entre les masses des divers locaux, entre les pleins et les vides; mais elle résultera surtout du caractère polychrome de l'architecture : de la base au faîte des bâtiments, les matériaux employés constitueront un système complet de coloration.

C'est ainsi que, rejetant les décorations saillantes, les ornements moulés, on fera étinceler les murs au soleil en les couvrant d'un réseau de broderies composées de briques vernissées. La fabrication de ces matériaux n'a jamais été complètement abandonnée dans les tuileries locales : on lui donnera une activité nouvelle.

Les couleurs que le céramiste applique sur la poterie commune, sur la faïence domestique, suffiront amplement aux nécessités de la décoration : ce seront des rouges bruns, des jaunes et des verts de toutes nuances. Les briques non vernissées joueront aussi leur rôle; il y en aura de jaunes et de roses clair qui atténueront, quand il le faudra, le rouge violent des briques ordinaires.

Il en sera de même pour la toiture, dont la pente doit être telle que les neiges ne puissent pas s'y amonceler. Pour peu qu'elles soient polychromes et vernissées, ces tuiles de petites dimensions, que nous avons remarquées dans la ville, seront tout à fait propres à former des dessins élégants; les tuiles rouges composeront des fonds sur lesquels on détachera des dentelures dessinées par des tuiles d'un jaune éclatant. Ainsi seront utilisés les matériaux dont nous avons constaté tout à l'heure l'emploi exceptionnel.

Mais ce n'est pas seulement la brique qui sera multicolore : pour donner de l'unité à l'aspect expressif que nous rêvons, le fer aussi sera revêtu d'une parure diaprée, et il y aura beaucoup de fer dans l'école. Non pas que l'on ambitionne de rivaliser avec les constructions industrielles et les gares de chemins de fer; au contraire.

C'est même pour échapper au caractère industriel que, dans les fermes apparentes, on s'abstiendra d'employer les dispositions funiculaires; il sera aisé de faire ces fermes telles, que ni bielles ni tirants n'entrent dans leur composition.

Certains bâtiments, tels que le gymnase et les préaux, gagneront singulièrement à ce qu'on les élève suivant les données qui précèdent. Pour les préaux surtout, le fer contribuera certainement à les rendre ce qu'ils devraient toujours être, non pas de vulgaires abris, mais de vraies salles de récréation, avenantes, ouvertes, et d'autant plus agréables à la vue, qu'elles offriront un contraste plus marqué avec les bâtiments des classes et ceux des habitations.

Cette conception première et ces partis pris tendent en outre à mettre l'école en proportion avec son cadre. Tout le fait présumer, on établira une juste corrélation entre les bâtiments et la vaste plaine où ils doivent s'élever au moyen de grands murs lisses dont l'émail réfléchira la lumière, de toits fortement accusés, et de larges baies laissant entrer abondamment le jour dans les salles.

Voilà, monsieur et très cher maître, l'idéal que je me suis proposé; je crois qu'il n'a rien d'excessif. Désirer que, de bonne heure, l'enfant soit en contact avec les choses de l'art, n'est-ce pas fort explicable chez un architecte?

Si vous le voulez bien, je reviendrai sur ce sujet dans une seconde lettre. L'étude de la construction et des services me permettra de montrer, je l'espère, que les préoccupations esthétiques, loin de contrarier les exigences complexes et légitimes d'un programme d'exécution, d'un programme pratique, apportent, au contraire, un concours efficace et *nécessaire* à sa réalisation.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur et très honoré Maître, l'expression de mes sentiments respectueux.

CHARLES CHIPIEZ,
Architecte du Gouvernement

FENÊTRE DE SALLE A MANGER

Par M. MAINCENT, architecte.

(Planche 54.)

La fenêtre d'une salle à manger a toujours une grande importance : il faut que la vue qu'elle ouvre aux convives soit agréable et contribue à ce sentiment de bien-être physique qui prépare si bien les gaietés de l'esprit et la bienveillance des sentiments. Les Anglais l'éclairent souvent par un *bow-window* (fenêtre en saillie sur le dehors), qui donne forcément beaucoup de lumière, de vue en dehors et d'espace au dedans. Aussi, à défaut d'un de ces horizons splendides de la nature qu'on ne trouve guère qu'à la campagne, ou d'une échappée de vue sur un très beau jardin public, cette fenêtre s'ouvre-t-elle parfois sur une serre, et

lorsque la serre n'est pas possible et que la vue n'est pas belle, on clôt la fenêtre par des vitraux peints et d'une composition agréable. C'est le parti adopté ici par M. Maincent; mais il l'a réalisé à sa façon, en véritable artiste qu'il est, car le réseau de menuiserie qui ferme sa grande baie et la subdivise de façon à donner des vantaux maniables, est d'une charmante et incontestable originalité. Être original aujourd'hui et rester sage, quel éloge à faire d'un architecte!

La combinaison technique est aussi habile que la conception esthétique est heureuse : dans l'imposte à deux étages, les vitraux unis et cloisonnés sont posés en feuillure sur le bâti; les panneaux sont ajustés ensuite et les fixent en place. Les quatre baies inférieures, qui occupent toute la largeur de cette « fenestration », sont fermées chacune par un châssis ouvrant, garni de vitraux peints.

Notons la disposition particulière affectée aux meubles placés près de cette fenêtre, et qui sont en noyer. Celui qui sert de support à la jardinière est construit avec banquette et table; le piano est accompagné aussi d'une banquette.

On me dit que M. Maincent prépare une publication de ses compositions. Je l'y engage de tout cœur.

César Daly.

BOUDOIR ET CABINET DE TRAVAIL

Par M. Gosse, architecte-décorateur.

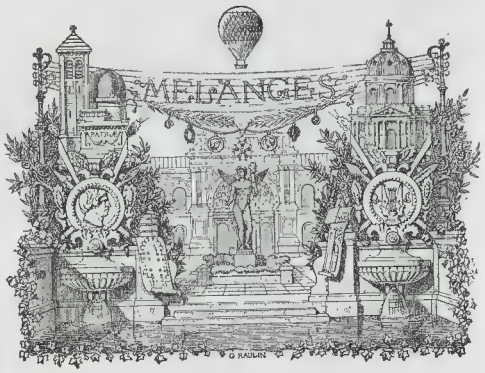
(Planches 55 et 56.)

Nos deux planches sont reproduites héliographiquement d'après les dessins de M. Gosse; elles sont donc d'une rigoureuse exactitude; et si nous faisons cette observation, c'est parce qu'il n'y a pas un artiste qui se refuse, en les voyant, à reconnaître le beau talent de dessinateur de M. Gosse. Son habileté pour la composition n'est pas moindre : il a voulu que son Boudoir fût du style Louis XVI, et il s'est montré si familier avec ce style, si à son aise dans ce milieu d'il y a un siècle et plus, que son crayon semble avoir couru librement sur le papier en n'obéissant qu'à l'inspiration personnelle de l'artiste contemporain. Ce boudoir est une gracieuse évocation et c'est cependant le rêve d'un esprit libre.

M. Gosse est un ambitieux, et son talent justifie ses prétentions; après s'être montré le rival des artistes du XVIII^e^ siècle, voici que dans son Cabinet de travail il s'attaque à la Renaissance et se fait l'émule des fins artistes protégés par les Valois.

Mais ici il est encore plus créateur qu'archéologue, car son Cabinet de travail est évidemment destiné au service d'un esprit cultivé de notre temps, à un esprit familier avec le passé sans y être asservi, ami des arts et du confort, d'un confort plus délicat que celui qu'on a connu au XVI^e^ siècle. Il y a ici une irrégularité charmante, des recoins où l'on aimerait à se retirer, des bibelots, des souvenirs anciens, et tout cela au service d'un contemporain amoureux du luxe et de tous les agréments que peuvent fournir notre siècle, qui a son côté érudit, voluptueux et sceptique. Nos félicitations bien sincères à M. Gosse.

César Daly.



CONGRÈS ANNUEL DES ARCHITECTES

A PARIS

LUNDI

La première séance du Congrès est ouverte à deux heures. Au début, M. Ach. Hermant, vice-président de la Société centrale, qui occupe le fauteuil présidentiel, prononce une courte allocution, dans laquelle il rappelle que le Congrès actuel est le quatorzième organisé par la Société centrale. Il exprime ses regrets de l'absence du président, M. Bailly, indisposé, et propose à l'assistance de s'associer à ces regrets par un vote, proposition accueillie par des applaudissements unanimes. Enfin, il souhaite la bienvenue aux confrères de province qui viennent prendre part aux travaux du Congrès et invite plusieurs d'entre eux à prendre place au bureau, qui se trouve ainsi constitué :

M. Hermant, président; M. Marteau, vice-président de la Société régionale des architectes du Nord; M. Paul Wallon, secrétaire principal de la Société centrale; M. Peignet, architecte à Angers; M. Sabouraud, architecte à Niort; M. Niermans, membre correspondant de la Société de propagation de l'architecture à Amsterdam; M. Moyaux, membre de la Société centrale.

Le bureau constitué, M. Hermant donne la parole à M. Wallon, qui lit une première lettre du ministre des beaux-arts s'excusant de ne pouvoir présider la séance de distribution des récompenses, fixée au 12 juin, et une deuxième lettre désignant M. Kaempfen, directeur des beaux-arts, pour le remplacer dans cette cérémonie.

Le secrétaire principal indique ensuite l'ordre des travaux du Congrès, qui se trouvera augmenté de plusieurs conférences non prévues au programme : *L'architecture et la construction modernes*, par M. Boussard; — *Études d'architecture religieuse*, par M. Gosset; — Rapport de M. Danville au nom de la *Commission des affaires générales relatives à l'industrie du bâtiment.*

Le président rappelle que des commissions doivent être formées qui auront à s'occuper des questions à l'ordre du jour (*Concours publics, Honoraires, Hygiène, Propriété artistique, Responsabilité, Voirie*, etc.) et qui se réuniront au siège de la Société.

Ici se place un incident sur lequel nous croyons devoir insister. M. Wallon informe le Congrès des démarches infructueuses qu'il a faites auprès de la Compagnie du chemin de fer de l'Est pour obtenir une réduction de prix en vue de l'excursion projetée à Troyes le jeudi 10 juin. La Compagnie consentait à accorder une réduction de 50 p. 100, mais imposait un minimum de cent excursionnistes. Le secrétaire principal ajoute qu'il n'a pu garantir ce chiffre, et que les confrères qui voudront prendre part à l'excursion le feront à leurs frais.

Nous ne saurions assez flétrir ici la parcimonie de la Compagnie de l'Est, et, par contre, nous nous associons de grand cœur aux remercîments adressés en séance, d'abord par M. Hermant à la Compagnie du Nord, qui s'est toujours montrée généreuse en pareille circonstance, puis par M. Lucas à la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée, laquelle a accordé demi-place aux architectes qui ont voulu se rendre au Congrès de Nice, en 1884.

Le président donne ensuite la parole à M. C. Moyaux qui a accepté la tâche de traiter devant le Congrès de l'*Architecture au Salon de* 1886.

Conférence de M. Moyaux : L'Architecture au Salon de 1886.

L'éminent conférencier débute par la critique du nouveau règlement, qui excluait pour la première fois du Salon tout projet ayant figuré dans un concours soit public, soit de l'École ou de l'Académie des Beaux-Arts, bien qu'exception fût faite pour les projets primés suivis d'exécution et les projets diplômés.

A son avis, si des projets primés, mais non suivis d'exécution, c'est-à-dire ceux qui, dans le concours, n'ont pas obtenu le premier rang et peuvent avoir, malgré cela, une valeur incontestable, émanaient d'artistes qui eussent fait leurs preuves, voire même d'artistes de premier ordre, comme on en a vu dans les concours pour l'Opéra, l'Hôtel de Ville, l'église du Sacré-Cœur, la Sorbonne, l'établissement pénitentiaire de Nanterre, ne serait-il pas regrettable que ces projets ne fussent pas admis au Salon, tandis qu'on peut y recevoir soit des projets, d'une honnête médiocrité qui ne sont pas des concours, soit des projets diplômés, qu'on fait bien d'encourager, mais qui ne sauraient toujours présenter aux yeux du public l'intérêt et le mérite des premiers? Avec le nouvel ordre de choses, on n'aurait pu voir ni les projets pour l'Hôtel de ville de Vienne, ni le monument de Victor-Emmanuel, ni la Bourse d'Amsterdam, ni le Musée de Lille.

M. Moyaux ne s'explique pas non plus la sévérité du règlement à l'égard des projets du concours Duc, par le seul motif que ce concours est ouvert par l'Académie des Beaux-Arts. Cependant, ce sont toujours des artistes de mérite qui y prennent part : MM. Formigé, Boitte, Dutert, Bernier, Bréasson, Ballu, Adrien Chancel cette année, ont tour à tour été lauréats. Ne serait-il pas juste que des travaux dont l'exécution exige assurément un labeur et un talent considérables passent, après avoir été exposés à l'Institut, figurer au Salon, où du moins ils seraient connus.

Notre confrère déplore, en général, les mesures de grande rigueur, dont le moindre défaut est de refroidir les meilleures volontés. Le mieux eût été, selon lui, de s'en tenir à l'ancien règlement, et que les juges se montrassent plus difficiles pour la réception des ouvrages.

Passant à l'objet principal de la conférence, M. Moyaux fait remarquer tout d'abord que, cette année, le nombre des travaux des membres de l'Académie de France a laissé beaucoup à désirer; il insiste seulement sur une belle restauration du *Temple de Cérès à Eleusis*, par M. Blavette, et une merveilleuse *Perspective des Thermes de Dioclétien*, par M. Paulin. La *Revue* a fait aussi l'éloge de ces deux œuvres (voy. *col.* 91 et 92.); nous nous contenterons de citer les légères critiques que notre confrère adresse au travail de M. Blavette : il trouve inutiles ou peu judicieux certains ornements placés en façade sur les chapiteaux et sur l'architrave du temple, et n'admet pas la peinture des degrés qui forment le soubassement de l'édifice, pensant que si les Grecs avaient voulu donner des degrés teintés à leurs temples, ils n'auraient pas manqué d'employer les marbres colorés qu'on trouve en grande quantité dans le pays.

Avant d'en finir avec l'antique, le conférencier signale quelques autres œuvres, et particulièrement une fort jolie composition grecque, que la *Revue* a également citée (*col.* 92), de M. Alex. Thierry.

Examinant ensuite les études, très nombreuses, au contraire, du moyen âge et de la Renaissance en France, notre confrère fait notamment l'éloge du relevé de l'*Église de Gallardon*, par M. Petitgrand; de la restauration en cours d'exécution de l'*Église de Banyuls-sur-Mer*, par M. Bertrand (voy. *col.* 90); de l'essai de restauration de l'*Hôtel de Bourgtheroulde*, à Rouen, par MM. Lafon et Marcel (voy. *col.* 90).

Parmi les envois de projets suivis d'exécution ou en cours d'exécution, M. Moyaux rappelle aux membres du Congrès les deux plus considérables de ces projets : celui du *Palais de Justice de Bukharest*, par M. Albert Ballu (1), et le projet de *Mairie* pour le VIII^e^ arrondissement de Paris, de M. Hermant. A propos de ce dernier travail, notre confrère tombe absolument d'accord avec la *Revue* sous le rapport de l'éloge et de la critique (voy. *col.* 93). Il signale ensuite la *Caserne des sapeurs-pompiers*, que M. Roussi vient de construire à Paris, à l'angle de la rue Chaligny et du boulevard Diderot; une *École des Arts décoratifs* et un projet de *Lycée de jeunes filles*, de M. de Baudot; un *Observatoire*, de M. Peigney, et un *Petit Lycée* construit à Laval, de M. Ridel (2); la *Villa Mocquerie* (3), de M. Menuel.

Quant aux envois dits « croquis de voyage » collés sur un même châssis, envois qui prennent des proportions kilométriques, le conférencier est d'avis qu'il vaudrait mieux faire un choix et n'exposer que de l'architecture. Il préférerait à des paysages ou a des copies d'après les tableaux de maîtres, de bonnes études soigneusement indiquées, qui prouveraient qu'on n'a pas fait un voyage de touriste, mais d'artiste architecte.

Parmi ces envois, notre confrère donne cependant une mention spéciale à ceux de MM. Courtois-Suffit et Hourlier (voy. *col.* 92 de la *Revue*).

Il a remarqué, en outre, le *Projet de Salle à manger*, de M. Maincent, ainsi que le *Boudoir Louis XVI* et le *Cabinet de travail Renaissance*, de M. Gosse (4).

Enfin, après avoir cité le *Char allégorique* de la Ville de Paris, de M. Formigé, puis les deux modèles en charpente du dôme des Invalides et d'un *Comble à la Philibert de l'Orme*, exécutés par M. Minard, menuisier, M. Moyaux termine son intéressante conférence, chaleureusement applaudie par l'auditoire, en reconnaissant que le Salon de cette année l'a charmé par de beaux dessins, de bons relevés, d'ingénieuses restaurations et d'excellents projets; il remercie les artistes qui consacrent, sans compter, leur temps et leurs efforts à nos expositions.

La séance est levée à trois heures et demie, après rendez-vous donné par M. Hermant à quatre heures et demie à la synagogue de la rue de la Victoire, pour la visite annoncée au programme.

Visite à la synagogue de la rue de la Victoire.

A l'heure dite, M. Aldrophe, architecte du temple israélite, recevait les membres du Congrès et leur faisait visiter la synagogue, en leur donnant des explications détaillées sur les dispositions

1. La *Semaine des Constructeurs* a donné, dans le n° 11 de cette année 1886-87, le plan, l'élévation et des détails de cet édifice.

2. Le plan, l'élévation et des détails de cet établissement seront donnés dans le prochain volume de la *Revue*.

(3) Publiée par la *Semaine des Constructeurs*, dans son n° 5 (juillet 1886).

(4 Ces trois dessins sont reproduits par les planches 54, 55 et 56 du présent volume de la *Revue*.

générales et particulières de cet édifice, dont la construction a été exécutée de 1866 à 1870.

Tout d'abord on entre sous un vaste porche, où les voitures ont accès et qui, s'il ne fait pas partie du programme ordinaire des édifices de ce genre, était imposé ici, par l'étroitesse de la rue; c'est, suivant l'expression de M. Aldrophe, une sorte d'élargissement abrité de la voie publique.

A droite de ce porche est un magasin pour les objets du culte; à gauche, une loge de concierge; au fond, le *vestibule* qui précède la nef, surélevé de plusieurs marches et donnant accès, d'un côté à une salle destinée à recevoir les mariés et la famille *avant* la cérémonie, de l'autre une seconde salle dans laquelle sont reçus les amis *après* la cérémonie. Aux extrémités sont installés deux escaliers conduisant aux loges et galeries établies au premier étage. C'est ici que s'accuse nettement l'une des principales conditions du programme imposé à l'architecte par le rite hébreu : la séparation absolue des sexes pendant les offices, la nef réservée aux hommes, les loges et galeries aux femmes.

La nef ou le temple proprement dit est un vaste vaisseau voûté en plein cintre, dans l'axe duquel se trouvent successivement : la *chaire* du grand rabbin, la *table* destinée aux offices, l'emplacement réservé aux *chœurs*, et, au fond, le *sanctuaire*, voilé au regards par un rideau et renfermant les tables de la loi et les cinq livres de Moïse. Sur le pourtour de cette nef sont disposées les galeries réservées aux femmes.

Le système de la décoration de la nef est très simple, étant restreint dans son développement par la loi hébraïque, qui interdit la représentation dans les synagogues des figures humaines et animales. Des inscriptions rappelant les commandements de Dieu et les noms des tribus avec les insignes particuliers à chacune d'elles, des combinaisons géométriques, une ornementation très sobre dérivée du style roman auquel appartient l'édifice, voilà le champ limité dans lequel a pu se mouvoir l'architecte. Empressons-nous d'ajouter qu'il s'en est tiré avec honneur. Simplicité et grandeur, telle est l'impression produite sur le visiteur dès son entrée dans la nef.

Avec celle-ci communiquent, à l'étage supérieur, l'appartement du rabbin et la *salle consistoriale*.

C'est dans cette dernière pièce que M. Aldrophe a réuni ses confrères avant leur départ et a reçu les félicitations et les remercîments qui lui ont été adressés au nom de tous les membres qui ont pu prendre part à cette intéressante visite.

MARDI

Visite des ateliers de M. Guilbert-Martin, chimiste-mosaïste à Saint-Denis.

C'est depuis peu et sous l'inspiration de M. Gerspach, fonctionnaire de l'administration des Beaux-Arts, que M. Guilbert-Martin s'est mis à fabriquer des émaux pour mosaïques.

On sait qu'une décision ministérielle, rendue sur la proposition de M. Chenevières, directeur des Beaux-Arts, a créé, en 1876, une école nationale de mosaïstes. M. Gerspach fut alors envoyé à Rome par le ministre pour réunir les premiers éléments de l'atelier, tant en personnel qu'en matériel; notre ambassadeur obtint du pape Pie IX l'autorisation pour quelques artistes de la fabrique pontificale du Vatican de venir en France, et M. Poggesi, l'un des plus distingués d'entre eux, fut nommé chef du nouvel atelier.

M. Guilbert-Martin, de son côté, a organisé dans son établissement même un atelier dans lequel il forme des élèves, et fait exécuter des panneaux de décoration, des portraits, etc... A la suite de voyages en Italie, il a su trouver une méthode simple qui lui permet d'exécuter les fonds d'or de mosaïque, genre de fabrication dont le procédé appartenait exclusivement jusqu'alors aux Italiens.

Parmi les œuvres auxquelles M. Guilbert a collaboré, nous citerons la grande mosaïque du Panthéon ainsi que celle de l'escalier Daru au Louvre, œuvre que les membres du Congrès ont eu occasion d'admirer cette année comme nous verrons ci-après.

Au cours de leur visite à l'usine de Saint Denis, nos confrères ont pu assister à l'opération du défournement d'un creuset, à l'étirement des tubes et des baguettes en verre, à l'exécution des galettes destinées à recevoir les feuilles d'or que l'on recouvre ensuite d'une pellicule de verre blanc, à la fabrication des creusets faite à la main, etc.

M. Guilbert-Martin a fait passer ensuite ses hôtes dans l'atelier de mosaïque où il leur a montré les divers procédés d'exécution de la mosaïque de marbre et de la mosaïque d'émail, pour la description desquels nous renverrons le lecteur aux ouvrages spéciaux, notamment à *La Mosaïque*, de M. Gerspach, qui forme un des volumes de la *Bibliothèque de l'enseignement des beaux-arts*.

La visite s'est terminée par l'examen de quelques pièces de mosaïque très remarquables réunies dans le jardin de M. Guilbert-Martin et que nous avons eu occasion de revoir au palais de l'Industrie à l'Exposition des arts industriels.

Un lunch en plein air gracieusement offert par la famille du directeur a joyeusement clos la séance et après de vifs remercîments présentés par leur président, les membres du Congrès se sont rendus aux édifices de la ville de Saint-Denis dont la visite était annoncée au programme.

Visite à l'hôtel-de-ville et à l'église abbatiale de Saint-Denis.

De ces deux visites nous ne dirons que peu de chose, l'absence des architectes qui devaient recevoir nos confrères n'ayant pas permis à ceux-ci d'en retirer tout le profit qu'ils en attendaient. Y a-t-il eu ici défaut d'organisation de la part du bureau du Congrès, erreur ou impossibilité de la part de MM. Laynaud, architecte de l'hôtel-de-ville, et de M. Darcy, architecte de l'abbaye? Nous ne saurions le dire au juste.

Quoi qu'il en en soit, après avoir rapidement visité, sous la conduite d'un employé municipal, l'hôtel-de-ville, édifice de construction récente, occupant une vaste superficie, mais d'aspect prétentieux et lourd, nos confrères se sont dispersés isolément ou par groupes sous les voûtes de la vieille basilique abbatiale.

Tout autre est ici l'impression produite, et quoique privés de guide, les membres du Congrès ont pu admirer la *nef* majestueuse, dont les trois premières travées formant porche appartiennent à la période primitive du style ogival et les sept autres à l'époque du règne de Saint-Louis; le *triforium*, dont la galerie à jour forme une immense verrière garnie de vitraux magnifiques : le *chœur*, dont la première travée se rétrécit considérablement pour se raccorder aux travées suivantes, moins larges parce qu'elles sont établies sur les fondations de la basilique primitive de Suger; l'*abside*, qui est regardée comme le premier essai complet de l'art ogival; les *roses* du transept, considérées comme une des meilleures productions du style ogival primitif, la *crypte* romane, enfin les nombreux tombeaux des rois de France et des autres princes qui ont été inhumés à Saint-Denis et qui tous ont été rétablis à peu près tels qu'ils étaient avant la Révolution.

Compte rendu du Congrès des Sociétés savantes et des Sociétés des beaux-arts, par M. Charles Lucas, architecte.

De retour à Paris, les membres du Congrès se sont trouvés de nouveau réunis à deux heures et demie dans l'hémicycle de l'École des Beaux-Arts, sous la présidence de M. Ch. Marteau, vice-président de la Société régionale des architectes du Nord, assisté de MM. Hermant, Albert Lenoir, Questel, Lesoufaché et Paul Wallon.

Après avoir rendu compte en quelques mots des visites exécutées le matin à Saint-Denis, M. Marteau donne la parole à M. Ch. Lucas, chargé du compte rendu du Congrès des Sociétés savantes et des Sociétés des beaux-arts des départements, tenu à la Sorbonne à la fin d'avril 1886.

Donnant lecture de son rapport, notre confrère et collaborateur rappelle d'abord les obstacles qu'ont eu à vaincre les Sociétés savantes ou artistiques de Paris pour être admises — non pas encore sur le même pied d'égalité que les Sociétés des départements — à ces séances qui relèvent du ministère de l'instruction publique et de la direction des beaux-arts; puis il exprime les vœux suivants :

1° Qu'un plus grand nombre de cartes (au lieu de trois seulement) soit mis à la disposition des délégués des sociétés parisiennes pour assister aux réunions des Sociétés des beaux-arts;

2° Que le droit de présenter des questions à traiter ou d'envoyer des mémoires aux réunions des Sociétés des beaux-arts soit accordé aux sociétés parisiennes comme aux sociétés des départements;

3° Que le Bulletin du Comité des travaux historiques et scientiques soit adressé aux Sociétés parisiennes comme il est adressé aux Sociétés des départements;

4° Enfin que ces Bulletins, soit du Comité des travaux historiques et scientifiques, soit du Comité des beaux-arts, consacrent chaque année une livraison spéciale aux comptes rendus du Congrès des sociétés savantes et des réunions des beaux-arts, et que ces livraisons soient mises à la disposition des membres de ce Congrès ou de ces réunions qui, officiellement délégués par leurs Sociétés respectives, auraient assisté à ces Congrès ou à ces réunions et y auraient présenté un mémoire ou seulement pris part à la discussion.

Le conférencier énumère ensuite les principaux travaux présentés aux sections d'histoire, d'archéologie, des sciences économiques, sociales et des beaux-arts. Il insiste particulièrement sur la question de la *propriété foncière*, qui a été longuement discutée dans plusieurs réunions de la section des sciences économiques et sociales, question d'autant plus intéressante, selon M. Ch. Lucas, qu'elle se lie d'une façon toute spéciale à l'étude entreprise par la Société centrale des architectes sur la crise actuelle de l'industrie du bâtiment.

Il cite enfin des passages de deux discours prononcés à la section des beaux-arts, l'un par M. Henry Havard, sur les *actes des notaires*, présentés comme une mine inépuisable et encore inexplorée de documents précieux; l'autre de M. Henri Delaborde, secrétaire perpétuel de l'Académie des beaux-arts, sur le but que doivent se proposer les réunions des sociétés des beaux-arts à la Sorbonne : « de fournir leur contingent dans l'ensemble des matériaux propres à être mis en œuvre quand le moment sera venu d'organiser, d'édifier, pour ainsi dire, l'histoire générale de l'art français. »

Après ce compte rendu vivement applaudi, la parole est donnée à M. Eugène Guillaume, statuaire, pour sa conférence sur l'*Unité de l'art*, conférence que nous résumerons ici très succinctement, son auteur étant actuellement en mission dans l'Orient pour le gouvernement français, et n'ayant pu nous fournir les documents nécessaires pour compléter nos notes.

Conference de M. Eugène Guillaume sur l'Unité de l'Art.

Retraçant l'histoire des Académies de peinture, de sculpture et d'architecture, fondées au XVII^e^ siècle, l'éminent conférencier signale la marche progressive des idées vers l'unité de l'art. Il en trouve les témoignages dans le programme de l'École libre fondée en 1740 par Jacques-François Blondel, programme comprenant : le dessin et la composition d'architecture, les mathématiques, le dessin d'ornement, le modelage; dans la fondation par Bachelier, en 1776, de l'École gratuite de dessin, qui eut pour objet l'enseignement simultané des arts du dessin; dans la création de l'Institut après la Révolution; enfin, dans l'établissement récent de l'enseignement des trois arts, architecture, sculpture et peinture, à l'École des beaux-arts.

De chaleureux applaudissements accueillent la péroraison de cette conférence, et la séance est levée à quatre heures.

F. Monmory, *arch.*

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

— **ACADÉMIE DES BEAUX-ARTS.** — Concours pour le grand prix de Rome. — Dans la séance publique annuelle tenue le 30 octobre, sous la présidence de M. Ch. Garnier, l'Académie des Beaux-Arts a rappelé les noms des lauréats du concours pour le grand prix de Rome en 1886, proclamés déjà dans la séance du 31 juillet dernier. Voici les noms de ces lauréats pour le concours d'architecture, dont le sujet était : *Un palais pour la Cour des comptes :*

1^er^ grand prix, M. Defrasse (Alphonse-Alexandre), né à Paris, le 20 septembre 1860, élève de M. André; — 1^er^ second grand prix, M. Louvet (Louis-Albert), né à Paris, le 2 décembre 1860, élève de MM. Louvet et Ginain; — 2^e^ second grand prix, M. Sontais (Louis-Marie-Henri), né à Paris, le 4 novembre 1860, élève de MM. Daumet et Girault.

Prix Bordin. — L'Académie avait proposé pour l'année 1886 le sujet suivant : *Charles Lebrun, son œuvre et son influence sur les arts au XVII^e^ siècle.* Elle a décerné un premier prix de deux mille francs à E. Olivier Merson, et un deuxième prix de mille francs à M. Émile Hervet.

— **EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889.** — Commission consultative de contrôle et de finances. — Par décret du Président de la République française daté du 14 octobre, ont été nommés membres de la *Commission consultative et de finances* instituée sous la présidence du ministre du commerce et de l'industrie, commissaire général :

1° Membres représentant l'État : MM. *Teisserenc de Bort, Tirard, Rouvier, Dautresme, Faure* (Félix), *Grévy* (Albert), *Millaud, Roche* (Jules), *Tolain, Dreyfus, Clémenceau, Étienne, Hébrard* (Adrien), *Hérédia* (de), *Ménard Dorian, Wilson, Yves Guyot*, sénateurs et députés;

2° Membres représentant le Conseil municipal : MM. *Bouteiller* (de), *Guichard, Jacques, Jobbé-Duval, Lyon-Allemand, Mesureur, Monteil, Voisin*, conseillers municipaux;

3° Membres représentant l'Association de garantie : MM. *Bixio; Blount; Cahen d'Anvers; Christophle* (Albert); *Chabrière-Arles; Clerc; Combier* (James); *Dietz-Monnin*, sénateur; *Gay; Germain; Griolay; Hart; Hentsch; Le Guay; Mallet* (Charles); *Marinoni; Péreire* (Eugène); *Sienkiewicz.*

SEMAINE DES CONSTRUCTEURS

Voici la liste des principaux sujets traités dans les dix derniers numéros de la Semaine :

Technologie : A l'Exposition des sciences et des arts industriels (Bordures de trottoirs, Fer et Béton, Menuiserie métallique, Éviers, Siphons, Ardoise métallique, Croisées et Persiennes à coulisses, Terrasses démontables, etc.); — Marbres français; — Pans de bois et pans de fer; — Plâtre durci; Vitrerie et marbrerie; — Chêneau moderne; — Poste d'eau et vidoir d'office; — Emploi de l'asphalte, etc.

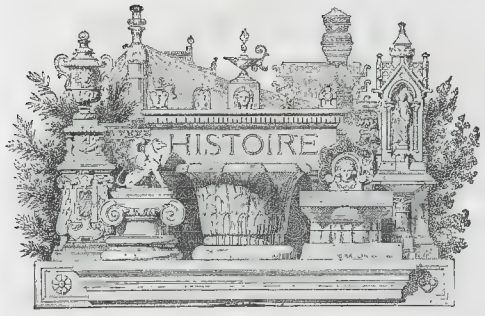
Constructions nouvelles : Hospice de vieillards (Maison Oriza); — Maison du directeur d'une briqueterie; — Hôtels particuliers à Paris; — Gare Saint-Lazare; — Tombeau d'Armand Barbès; — Statue d'Hector Berlioz, etc.

Jurisprudence : Mur mitoyen; — Mur de soutènement; — Mur contigu; — Four de boulanger; — Tuyau de fumée; — Mur de clôture; — Honoraires, etc.

Divers : L'architecture au Japon; — Expériences sur l'acier; — Musée de la Révolution; — Calcul des solives d'un plancher; — Exposition universelle de 1889. — Château de Chantilly; — Musées commerciaux; — Paris, port de mer; — Concours de Sèvres; — Envois de Rome; — Tour Eiffel; — Le Métropolitain et l'étude des améliorations de Paris; — Le Métropolitain; — Hygiène domestique, etc.

— 7 grands dessins à l'effet et 102 figures dans le texte, etc.

César Daly, *directeur, rédacteur en chef.*
Marcel Daly (*Ing.*), *sous-directeur.*
P. André, *gérant.*



LES TEMPLES BOUDDHISTES DU JAPON

(Planches 16 à 26.)

CHAPITRE II (Voy. *col.* 97).

DESCRIPTION DES PLANCHES 16 A 26

Dans notre CHAP. I nous avons décrit la « *vue à vol d'oiseau* » d'un temple bouddhiste de premier ordre (*Pl.* 16), avec ses cours et dépendances; en terminant, nous annoncions le projet de commencer ce nouvel article par deux *Notes* confiées à la rédaction de M. Marcel Daly : la première sur le *Canon des Proportions des Temples Bouddhistes du Japon* (*Pl.* 17), et la deuxième sur les dispositions adoptées pour *Neutraliser les effets des Tremblements de terre*, si fréquents dans ce beau et curieux pays.

Nous avons ces *Notes* entre les mains ainsi que les dessins qui devront les accompagner; mais l'ensemble de ce travail s'étend sur un espace que nous ne pouvons lui consacrer dans ce volume; c'est donc au volume suivant, au 44e de la Collection générale de la *Revue*, que nous le renvoyons. Tout au plus pouvons-nous, dans celui-ci, trouver l'emplacement nécessaire pour donner la description rapide des *Planches* déjà mises sous les yeux du lecteur (*Pl.* 16 à 26) et qui sont destinées à faire connaître l'ensemble extérieur et le Plafond intérieur d'un temple bouddhiste au Japon.

Plusieurs des détails et dépendances mentionnés dans cette étude d'ensemble — le tori, le lavabo, les lanternes, etc. — seront aussi repris plus tard, avec des dessins à l'appui.

* * *

Planche 18. — Elle fait voir la *Façade principale* et une des *Façades latérales* (les deux sont semblables) du temple proprement dit, situé dans la cour la plus éloignée de la cour d'entrée. Dans notre dessin, *Pl.* 16, cette dernière cour est simple; mais parfois elle en contient une seconde, qu'elle enveloppe sur trois de ses côtés, le mur de clôture du quatrième côté étant commun aux deux cours; et c'est dans cette deuxième cour, plus enfermée, plus écartée et, pour ainsi dire, plus secrète que les autres, que se trouve le temple. Nous mentionnons cette disposition exceptionnelle, dont un exemple se voit à Nikko, simplement parce qu'elle rappelle une disposition analogue qui se rencontre dans les temples de l'Égypte, et ajoute ainsi un trait de plus à la longue série des ressemblances d'arrangements matériels et de mœurs qu'on peut constater entre deux pays, très éloignés cependant l'un de l'autre géographiquement aussi bien que par les siècles, mais se rapprochant néanmoins par plus d'un point de leur civilisation.

A l'inspection de la *Pl.* 18, on voit que l'édifice, entièrement en bois, sauf les tuiles (en terre ou en bronze), au lieu de reposer sur le sol, est surélevé au contraire sur des jambes ou poteaux. Ceux-ci sont plantés librement sur des blocs de pierre, qui ne reposent eux-mêmes sur aucune fondation, mais sont vigoureusement damés au moment de leur mise en place. Cette disposition d'un édifice monté sur poteaux n'est pas propre au Japon seulement, car elle est adoptée à peu près pour toutes les maisons du Texas (États-Unis d'Amérique) en vue d'éviter l'effet des émanations d'un sol neuf encore; mais au Japon, si par cet arrangement on pare aux mauvaises influences d'un sol souvent très humide, on l'adopte surtout, comme on le verra plus tard, pour échapper aux terribles effets des tremblements de terre; aussi y voit-on toujours les temples exhaussés et sans attaches solides avec des fondations, tandis qu'il n'en est pas toujours ainsi des maisons.

En principe, le temple japonais est un toit supporté par des poteaux. Des quatre murs, en effet, trois ne sont composés le plus souvent que d'encadrements mobiles établis entre les montants de la construction et garnis d'une clôture légère, tantôt d'un treillis à jour et tantôt de papier simplement (1); les murs fixes sont composés d'encadrements de même nature, mais assemblés dans les montants et fermés par un lattis de bambous enduit d'une légère couche de plâtre.

Une varande entoure le temple, sur trois de ses côtés seulement dans les édifices de *une* à *trois travées* (*Pl.* 17), mais sur les quatre côtés dans les temples plus importants. Le plancher de la varande n'est que le prolongement extérieur du plancher du temple; il repose sur des potelets. La ventilation au-dessous de l'édifice est donc sans entrave.

Le plafond est tantôt plat dans toute son étendue

(1) Les Japonais fabriquent des papiers d'une résistance et d'une souplesse remarquables.

et tantôt à caissons, avec voussures le raccordant aux murs.

La couverture, en tuiles de terre ou de bronze, est savamment combinée et d'un très bel effet. Tantôt le toit se prolonge de façon à abriter jusqu'à la varande, et tantôt, au contraire, la varande est protégée par un petit toit spécial placé immédiatement au-dessous des rives d'égout du toit principal; mais cette dernière disposition semble plus fréquente dans les habitations à varande que dans les temples. Les demi-pignons des toits japonais sont remarquablement élégants et constituent un des traits caractéristiques de l'architecture du pays. L'avancée du toit pour protéger le porche forme également un des beaux traits de l'architecture originale du Japon.

Les fenêtres sont souvent suspendues par le haut, de façon à pouvoir être relevées en dedans et attachées au plafond. La facile circulation de l'air est un des grands soucis de l'architecte japonais. Les Européens s'en accommodent mal pendant les froids vifs de l'hiver, mais en apprécient les avantages pendant les chaleurs brûlantes de l'été. En somme, il paraîtrait que le système japonais offre des résultats hygiéniques supérieurs au nôtre.

* * *

Planche 19-20. — Ce dessin montre la *Vue d'un porche* de temple. Les montants reposent sur des dalles de pierre, et leurs pieds portent des embases de bronze noir qui les abritent contre l'humidité et résistent à l'éclatement du bois. Souvent, dans les petits bâtiments (lavabo, cloche, etc.), une deuxième embrasse enserre le haut du pilier lorsqu'il est en bois; mais d'ordinaire dans les temples (*Pl.* 21-24), c'est un décor peint qui occupe le haut du montant. Des capsules de bronze, tantôt dorées et même repoussées, et tantôt noires, protègent également les extrémités exposées de beaucoup d'autres parties de la construction, telles que les chevrons, les balustrades de la varande, etc. Les amortissements des montants de rampe, les bandes appliquées sur les panneaux mobiles servant de portes, ou celles qui protègent les rives inclinées des toits, sont aussi le plus souvent en bronze, noir ou doré et repoussé. Ces bronzes, qui servent à consolider les assemblages, à protéger les parties exposées des bois, ou à former simplement des plaques décoratives, ces bronzes associés aux éclatantes peintures laquées (vermillon et noir) et autres, contribuent beaucoup au luxueux aspect des temples japonais consacrés à Bouddha.

Entre les piliers du porche on voit des grelots auxquels sont suspendues des cordes que le fidèle secoue au moment de prier, afin d'appeler par là l'attention du dieu sur celui qui l'invoque. A chacune des extrémités des porches une lanterne est suspendue à la charpente (les chevrons y sont à découvert), éclairant les degrés et le palier.

* * *

Planche 21-24. — Cette magnifique chromo est certainement la plus belle et la plus propre à donner une idée exacte du luxe éclatant d'un temple japonais qu'on ait encore publiée. Elle représente une partie du porche du temple de Tsousenndji. On y voit le haut d'un des piliers (bois), la moitié de la traverse qui le rattache au pilier voisin de gauche, et le curieux arrangement de consoles superposées qui le surmonte. Ce système est combiné de façon à offrir une large assiette à la fois à la deuxième traverse, qui reçoit les chevrons, et à la troisième, placée perpendiculairement à la seconde et dans le même plan horizontal, mais appartenant au corps du temple et traversant la varande. On voit aussi les abouts du rang inférieur des chevrons, et l'ornement qui occupe le milieu du vide entre les deux traverses de la façade. Une projection géométrale, vue en dessous, donne le plan du pilier et des consoles qui le surmontent. L'abaque du chapiteau dorique grec a été admiré avec raison, mais le système japonais, emprunté à la construction la plus rudimentaire en bois (des pieux à tête en fourche), offre cependant une surface d'assise autrement étendue que n'importe quel système d'abaque. Dans un prochain article ce système sera expliqué avec toute la précision que peut donner un « détail d'exécution ». Les capsules en bronze des chevrons portent un détail symbolique curieux : trois gouttes de pluie. Placé aux extrémités des chevrons du toit, ce symbole rappelle les « gouttes » de l'ordre dorique des Grecs suspendues au bas des triglyphes. C'est la même pensée absolument de part et d'autre, et cette rencontre est, à la fois, une justification et un éloge pour les artistes des deux pays.

L'origine du décor au sommet du pilier a été évidemment une draperie brodée et plissée, avec une frange au sommet, fixée par des clous. Il y a des temples où l'on voit représenter des cordes de soie comme le moyen d'attache. Ce décor est devenu déjà ici plus ou moins conventionnel; mais il est encore si près de son modèle que son intérêt s'en accroît. Que de formes décoratives se sont écartées de leur modèle primitif au point d'embarrasser les chercheurs qui aiment à comprendre ce qu'ils dessinent! Suivre un ornement traditionnel à travers ses modifications successives pendant de nombreux siècles, est une joie qu'éprouve seul peut-être au même degré le savant qui suit les transformations successives et prodigieuses d'un être organisé. Je regrette de ne pouvoir m'étendre davantage aujourd'hui sur chacune des *Planches* qui

nous occupent, mais notre espace est si limité que la concision est obligatoire.

* * *

Planche 25-26. — Ce dessin représente le *Plafond* d'un temple bouddhiste à Nikko. Le principe en est simple : des montants en bois sont couronnés de chapiteaux à consoles (peut-on les appeler chapiteaux ?) qui supportent un étroit plafond ou soffite, d'où part une voussure se raccordant avec le plafond proprement dit, horizontal et à caissons. Entre les montants sont des cadres, le plus souvent mobiles et glissant par parties les unes sur les autres. Très souvent dans les constructions japonaises il n'y a pas de portes, et l'on entre du côté qu'on veut en faisant glisser le panneau devant soi; mais revenons à notre dessin. Au-dessus des panneaux et jusqu'à l'étroit plafond reposant sur les chapiteaux-consoles, il y a une claire-voie d'une extrême élégance, ménagée surtout pour la ventilation. Chacun des traits de ce réseau représente une petite pièce de bois indépendante des autres, mais assemblée avec elles à mi-bois, sans colle, ni clous, ni vis; tout au plus une petite pointe de bois ou de bambou comme un bout d'aiguille, pour fixer quelques-unes des pièces qui touchent à l'encadrement. Il n'y a ici que deux figures dans les caissons : le dragon, démon des orages, de la mer démontée et des ouragans, et l'oiseau sacré, aussi idéal que notre phénix, qu'il rappelle par certaines analogies. Dans le coin supérieur à droite de cette *Planche*, se voit le dessin géométral du chapiteau-console qui occupe les angles rentrants de la salle.

Les angles des montants sont vifs, mais creusés de chaque côté (voy. la coupe, *Pl.* 21-24), et la pointe de la section horizontale se trouve à la rencontre des faces voisines du support.

Le chanfrein du poitrail ou première traverse est peint de cinq couleurs différentes, qui accusent cinq plans distincts; chacun de ces plans offre un cavet dans sa section transversale, mais l'angle qui sépare ces plans ou cavets est aussi peu marqué que possible.

Les montants et les chapiteaux-consoles sont laqués en noir, leurs arêtes sont dorées. Les petits bois des claires-voies de ventilation sont dorés sur leur tranche (qui regarde la salle), mais leurs faces latérales sont laquées en vermillon. Les bois formant les grandes divisions en saillie du plafond et au fond desquelles on a peint des caissons, sont à sections carrées et laquées en noir, avec des arêtes dorées. Aux quatre angles de ces divisions, où les bois s'assemblent, quatre plaques de bronze cruciformes et dorées maintiennent l'assemblage et jettent des points lumineux dans l'obscurité du plafond. La peinture des ornements est faite à la colle (gélatine).

Ce plafond, date du XVII[e] siècle, et tout cet ensemble peint et doré est d'un effet si original et si charmant, que nous n'attendrons certainement pas longtemps avant qu'il ne serve d'inspiration à quelqu'un de nos confrères ayant à composer une vaste salle de fête pour bal, réception ou banquet. On pourrait chercher longtemps avant de trouver aussi bien, au double point de vue de l'effet et de l'économie. C'est un vrai « décor d'opéra ».

César DALY.

ÉVOLUTION HISTORIQUE
DES ÉGLISES CHRÉTIENNES

(*Suite et fin.* — Voy. *col.* 51 et 109.)

PROJET D'ÉGLISE A COUPOLE ET EN CROIX GRECQUE.

Inspiré par les principes qui viennent d'être exposés, ce projet tend surtout à réaliser et à faciliter la

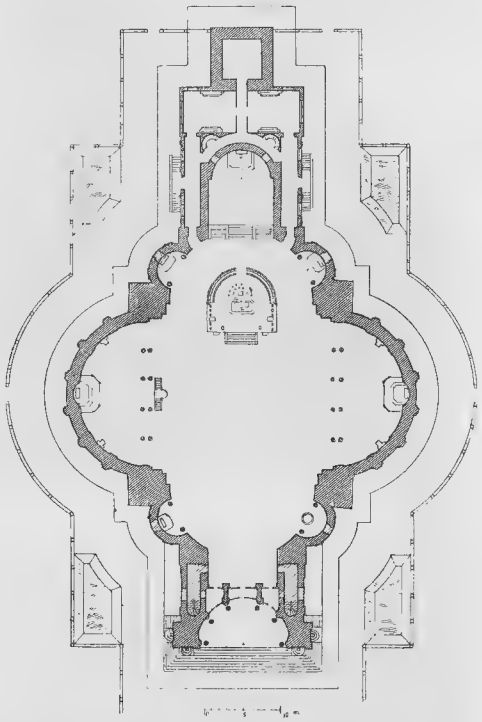


Fig. c.

prédominance de la coupole à l'intérieur et à l'extérieur, et le groupement des fidèles autour de l'autel, à la

portée de la parole du prêtre officiant. Le plan (*fig. c*) présente une croix grecque, au centre de laquelle s'élève la coupole, portée sur quatre demi-coupoles, pour favoriser le rayonnement, et obtenir l'unité d'effet ascensionnel par progression et superposition.

La disposition des quatre hémicycles permet, à la fois, de supprimer à l'intérieur les piliers et à l'extérieur les contreforts, d'augmenter le développement du contour intérieur pour une surface égale à celles couvertes par une coupole unique, comme au Panthéon romain; elle facilite le placement des autels particuliers, des confessionnaux, des ex-voto et diminue les difficultés de la construction : car les murs circulaires offrent le maximum de stabilité, et les voûtes sphériques, qui se ferment d'elles-mêmes, exercent proportionnellement le minimum de poussée.

La décoration intérieure (*fig. d*) est entièrement demandée à la peinture murale. Sur un soubassement

Fig. d.

formant haut lambris de panneaux brun rouge, se détacheraient les têtes des personnes et les statues rapportées, les ex-voto, le chemin de croix, des stèles, des plaques commémoratives, etc., etc. Entre les archivoltes seraient représentées des scènes de la vie des saints représentant leurs luttes, leurs combats, leurs résistances aux tentations, puis au-dessus seraient exposés successivement les portraits des vainqueurs de ces luttes, *les saints*, *les saintes*, puis des scènes de l'Ancien et du Nouveau Testament, et enfin dans la coupole, les récompenses, depuis le purgatoire jusqu'au ciel, représenté au sommet. Décoration uniquement religieuse et essentiellement symbolique, exécutée en peinture ou en mosaïque.

Les deux hémicycles du grand axe sont allongés : à l'entrée pour la tribune et l'orgue, et au fond pour la chapelle absidale; puis pénétrés de chaque côté par 4 exèdres, pour les fonds baptismaux et les chapelles particulières. Ils sont divisés en deux étages, avec des tribunes destinées à recevoir, dans les grandes cérémonies, des musiciens ou des chanteurs.

Le sanctuaire est placé en surélévation, comme

celui de Saint-Augustin, à Paris; l'autel en avant, le chœur à l'arrière, en forme circulaire, concentrique avec l'hémicycle.

Le sous-sol est occupé par une crypte destinée à une chapelle mortuaire.

Les sacristies sont derrière l'abside, où, sans déranger la symétrie du plan, elles sont à proximité du chœur et des autels particuliers et contiguës au campanile (annexe indispensable); celui-ci à part, pour éviter les effets de la vibration des cloches sur le monument qu'il accompagne. Ces sacristies, en communication particulière avec les rues latérales, sont élevées sur sous-sol pour les dépôts et surmontées d'un étage pouvant contenir le logement d'un gardien de nuit.

A l'intérieur, les entrées sur le portail sont couvertes par la tribune de l'orgue, auquel on accède par deux escaliers latéraux, qui conduisent aussi aux tribunes et aux escaliers des combles, placés dans les piliers d'angle du carré (commençant seulement à hauteur des balcons).

Les murs, en prévision des peintures qui doivent les décorer, montent droit jusqu'à la naissance des voûtes; comme ils sont tous cintrés en plan, l'ondoiement des courbes supprime la monotonie et dispense d'en varier le nu.

Au-dessus de la corniche s'élèvent les demi-coupoles, ouvertes sur le carré par quatre arcades, et sur celles-ci s'appuient les pendentifs jusqu'à la ceinture circulaire, au-dessus de laquelle se dresse la coupole centrale, exhaussée sur un tambour cylindrique percé de fenêtres.

De telle sorte que, de tous les points du pourtour, l'œil monte librement et parcourt l'espace, dont l'effet est accru par la courbure des coupoles, surfaces à la fois ondoyantes et majestueuses; enveloppantes, mais rendues, pour ainsi dire, aériennes par l'effet de la lumière venant des fenêtres percées à leur base. Cette lumière est diffuse à cause de la multiplicité des ouvertures venant du centre et du pourtour; aussi elle éloigne les coupoles, chatoye sur leurs cavités, et se répand abondamment partout à une hauteur où elle ne peut gêner.

A l'extérieur (*fig. e*), les formes enveloppantes sont la reproduction des formes enveloppées. Le dôme s'élève au-dessus des quatre demi-coupoles portées sur leurs murs cylindriques percés de fenêtres et décorés de pilastres saillants, afin de les faire contribuer à l'effet ascensionnel et rayonnant jusqu'à la croix du faîte.

Les saillies de l'entrée et de l'abside sont couvertes par des combles cylindriques qui se rencontrent avec les coupoles suivant des courbes régulières.

L'accès de l'édifice a lieu en façade par trois entrées placées sous un vaste porche en hémicycle, de même dimension que la pénétration intérieure qui recouvre la tribune de l'orgue. Cet hémicycle est décoré de colonnes, de statues, de médaillons, de mosaïque, comme il convient à un préambule.

Par sa forme concave, par son ampleur monumentale, sa concordance avec l'intérieur, sa signification d'abri s'offrant à tous, sa disposition décorative à l'extrémité d'une rue ou d'une avenue, par le couronnement circulaire qui l'encadre, ce portail s'harmonise avec l'ensemble et répond bien à son objet.

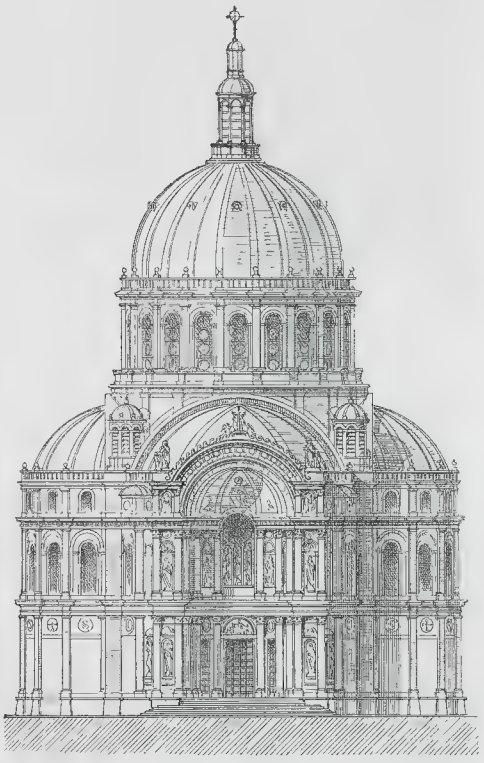


Fig. *e*.

Quant à la construction, elle est prévue en briques, comme la comprenaient les Romains et les Grecs de Byzance, mais en l'interrompant par des cordons de pierre accusant toutes les saillies des bases, chapiteaux, impostes et corniches et les protégeant. La brique, en effet, dont le prix est moindre que celui de la pierre dure, offre aussi l'économie des parements, puisque ceux-ci, en pierre, se paient au double lorsqu'ils sont courbes.

Ces murs circulaires présentent, en outre, le maxi-

mum de résistance, celle-ci étant à celle des murs droits comme 3 1/2 est à 2, et, dans le projet, ils se relient de façon à former une couronne.

Les grands arcs qui portent la coupole s'appuient sur d'énormes piliers, dans l'intérieur desquels, à partir du premier étage, sont logés les petits escaliers circulaires du dôme. Quant aux voûtes sphériques, qui peuvent se construire sans cintre, leur exécution est aujourd'hui très facilitée par l'emploi des briques creuses que nous fournit l'industrie céramique.

Les couvertures sont en plomb sur doubles coupoles en charpente de fer, pour éviter la charge sur les coupoles en briques, le bruit de la pluie, les vibrations dues au vent et les variations de température.

En résumé, construction simple, facile, matériaux ordinaires, économiques, et dont les détails n'offrent que peu de prise aux injures du temps. Forme extérieure majestueuse et imposante, décoration symbolique et démonstrative.

Aussi présentons-nous ce projet avec la confiance d'apporter notre pierre à la mise à exécution d'un programme réalisable.

Alphonse Gosset,
Architecte à Reims.

L'ARCHITECTE SEMPER

SA THÉORIE SUR L'ORIGINE DES STYLES (1)

(*Suite.* — Voy. *col.* 58 et 124).

Les *arts textiles* forment le premier sujet d'étude de Semper, parce qu'il a observé que ces arts n'empruntent rien aux autres et leur prêtent, au contraire, une grande quantité d'éléments décoratifs. C'est cette étude qui forme le sujet du premier volume tout entier de son grand ouvrage.

Les arts textiles donnent naissance à quatre espèces de produits : les fils, les cordes, les bandes et les surfaces d'étoffe. Tous ces produits sont imités en architecture. Ainsi les fils simples sont employés de deux façons : 1° pour lier les faisceaux; 2° pour unir en un tout les divers éléments des colliers et des couronnes. De même, en architecture, les tores et les astragales sont de simples fils qui entourent les colonnes (on verra plus tard pourquoi), et les cimaises et autres moulures décorées de perles, de feuilles et de fleurs sont des colliers et des couronnes. Si les lecteurs consultent la note ci-dessous (1), ils apprendront de la bouche même d'un Grec quelle signification symbolique les anciens attribuaient aux couronnes. Pour eux rien n'est parfait s'il n'est couronné : on se couronne pour les festins, on couronne l'animal voué au sacrifice et l'on couronne les édifices sacrés. En architecture on trouve aussi des cordes formées de lanières décorant la base des colonnes ioniques, des bandes d'étoffe tissées, gravées et peintes sur le soffite des architraves et des poutres de pierre qui supportent le plafond d'un temple; on trouve enfin des imitations peintes de tentures qui décorent les champs des plafonds et des murailles.

Quel doit être le style qui convient à chaque produit textile? Cela dépend surtout, n'est-ce pas? de la matière première employée; le linge et la laine auront nécessairement des caractères très différents.

Ces matières premières sont :

D'abord les peaux d'animaux et les autres matières qui leur ressemblent, telles que la laque, le caoutchouc, le papier mâché. L'étude de ce genre de produits prend 115 pages, dans lesquelles Semper nous fait l'histoire de la pelleterie, étude du plus haut intérêt pour les architectes, car c'est à l'usage des vêtements de peau que l'on doit les têtes d'animaux qui décorent les divinités égyptiennes (certaines statues d'Hercule coiffées d'une tête et peau de lion nous montrent comment), et que l'on doit aussi les masques, les griffes et autres attributs d'animaux qui décorent l'architecture et le mobilier antiques. En étudiant les produits de la pelleterie, l'on peut prendre mainte bonne leçon de style et surtout en comparant nos produits européens dépourvus de tout caractère avec les produits des peuples orientaux qui ont conservé les anciennes traditions. Un exemple vulgaire fera voir combien nous sommes peu intelligents : l'élasticité du pied doit en marchant produire des plis sur le soulier, l'Oriental a senti cela et s'y est conformé en produisant un cuir dont la beauté même consiste à être plissé; l'Européen, au contraire, a inventé les souliers vernis dont la surface se fendille comme une porcelaine et est alors horrible à voir. L'Oriental nous donne là une leçon de style. Quant à la laque des Chinois et des Japonais, dont les procédés nous sont décrits dans leurs moindres détails, c'est un genre d'ornementation qui se rapproche beaucoup des procédés que les Egyptiens, les Assyriens et les Grecs employaient pour décorer leurs objets en métal. L'étude de la laque est donc de la plus haute importance pour la compréhension de l'art antique. Le caoutchouc et le papier mâché sont des produits nouveaux intéressants à étudier comme

(1) *Athenæ Deipnosophistæ*, Liber xv, 16. Ἐστεφανοῦντο δὲ καὶ τὸ μέτωπον, ὡς ὁ καλὸς Ἀνακρέων ἔφη : « Ἐπὶ δ' ὄρρυσι σελίνων στεφανίσκους θέμενοι, θαλίαν ἑορτὴν ἀγάγωμεν Διονύσῳ. » Ἐστεφανοῦντο δὲ καὶ τὰ στήθη καὶ ἐμύρουν τ..ῦτα, ἐπεὶ αὐτοῖι ἡ καρδία, ἐκαλουν δὲ καὶ οἷς περιέδεοντο τὸν τράχηλον στεφάνους ὑποθυμιαδας. Καὶ Ἀνακρεων ἐφη. Πλεκτὰς δ ὑποθυμιαδας περὶ στήθεσι λοτίνας ἔθεντο. Ἀριστοτέλης δ ἐν τῳ Συμποσ.ῳ φησιν, ὅτι » Οὐδὲν κολοβὸν προσφέρομεν πρὸς τοὺς θεοὺς, ἀλλὰ τέλεια καὶ ὅλα. Τὸ δὲ πλήρες, τέλειόν ἐστι. Τὸ δὲ στέψειν, πλήρωσίν τινα σημαίνει.

problèmes à résoudre pour trouver le style qui leur convient. Semper croit qu'il faut avec le caoutchouc éviter les angles vifs, et avec la vulcanite ménager de grandes surfaces polies. Quant au papier mâché il s'adapte bien aux formes bombées du style Louis XV, et il faut soigneusement éviter non seulement les angles vifs mais aussi les surfaces planes, et cela pour donner à cette matière le maximum de résistance qu'elle comporte, tout autant que pour user jusqu'au bout des libertés que ses procédés de fabrication permettent.

La matière typique des produits textiles est le lin avec lequel on fait la toile. Si l'on examine un fil de lin au microscope, on verra, par sa structure, ce qui donne les propriétés dominantes de la toile : sa fraîcheur, sa ténacité, sa faculté de recevoir une surface rigide et polie par l'usage de l'empois. Voilà les qualités qu'il faut faire valoir en décorant la toile. Pour ne parler que de la couleur, il faut, soit laisser la surface absolument blanche ou bien la décorer avec des couleurs fraîches et légères telles que l'indigo; du reste la toile est de sa nature très rebelle à la teinture. C'est tout le contraire pour les tissus de laine, dont la propriété la plus appréciée est la chaleur, et qui se laissent teindre facilement en couleurs chaudes telles que le pourpre et le cramoisi.

Ces remarques peuvent être intéressantes pour les fabricants de tissus, mais nous ne voyons pas en quoi elles concernent les architectes, pensez-vous peut-être? — Elles nous concernent beaucoup; car l'usage de la toile par les Egyptiens et l'usage de la laine par les Assyriens nous donnent la clef du goût de ces deux peuples et la gamme des couleurs de leur ornementation. Grâce aux vêtements qu'il voit constamment, n'est-il pas naturel que l'Egyptien affecte les lignes rigides et les couleurs froides, tandis que l'Assyrien aimera les couleurs chaudes et les contours laineux?

Le *coton* n'a pas d'importance artistique; ses propriétés lui permettent d'imiter soit la laine soit la toile. Les tissus de coton n'ont donc pas de style à eux.

La *soie*, originaire de la Chine, fut maltraitée par les Grecs au point de vue du style. Ils effilaient les tissus chinois et tissaient avec les fils les étoffes transparentes de Cos, dont parlent Aristote et Lucain, voyez la note (1). En faisant ainsi, les Grecs traitaient ces produits comme ils ont traité tous les autres produits de l'Orient. Ils s'en servaient comme matière première dont ils faisaient leurs propres produits à eux; car, dans l'art grec il n'y a rien de nouveau, si ce n'est l'esprit.

La soie n'est vraiment appréciée pour les qualités qui la distinguent que sous l'empire de Byzance, quand les Grecs deviennent eux-mêmes des Orientaux. La soie donne le *la* de la décoration du moyen âge; c'est aux tissus de soie fabriqués en Asie que l'on doit l'invasion de ces monstrueux animaux qui peuplent les œuvres byzantines; c'est le brocart de soie qui a fourni le modèle de cette décoration damasquinée où le fond et les ornements qui le recouvrent luttent de brillant, décoration qui fait les délices des Maures; c'est le satin et le velours qui charment les yeux des Titien, des Paul Véronèse, des Holbein.

Nous ne pouvons ici suivre Semper dans les études approfondies auxquelles il se livre à propos de ces tissus; études où tout se rencontre, descriptions des procédés de manufacture, notices historiques et discussions artistiques; mais nous espérons que, d'après ce rapide examen, le lecteur aura senti l'immense place qu'occupent les tissus dans l'histoire de l'art.

En effet, les tissus sont intimement liés à l'histoire du vêtement, et l'art de se vêtir a une importance capitale pour deux raisons : d'abord parce que le vêtement est de beaucoup l'expression la plus sûre des aspirations artistiques d'un peuple; et, secondement, parce que le vêtement est le plus grand éducateur qu'il y ait pour enseigner l'art et le bon goût aux foules. Ce que nous appelons les beaux-arts sont souvent l'apanage de coteries, mais le vêtement est l'affaire de tout le monde, et la plus pauvre fille à propos de vêtement, a des idées d'esthétique aussi arrêtées que la duchesse. Aussi ne sera-t-on pas surpris de voir l'architecture emprunter ses ornements à l'art de se vêtir et de voir les styles d'architecture être proches parents des styles du vêtement.

Ainsi, prenons trois types de vêtement : le tablier, la chemise et le manteau.

Le *tablier* est non seulement un morceau d'étoffe attaché à la taille et placé devant soi, mais il comprend le cotillon et les pantalons qui ne sont que des modifications du tablier. Le tablier est peut-être le plus ancien des vêtements et est toujours resté le vêtement sacré des Egyptiens dont les prêtres ont en toute chose cherché à faire œuvre d'archéologie pour faire croire aux masses que leur religion était la plus ancienne de toutes. Pour un Egyptien, un homme en toilette de cérémonie était donc en partie nu; nous verrons que c'est bien là l'idée qui domine l'art de l'Egypte.

La *chemise* n'est pas inconnue aux Egyptiens, mais

(1) Aristote, *H. Nat.*, v, 19. Ἐκ δὲ τούτου τοῦ ζώου καὶ τὰ βομβύκια ἀναλύουσι τῶν γυναικῶν τινες ἀναπηνιζόμεναι, κἄπειτα ὑφαίνουσιν· Ἠρώτη δὲ λέγεται ὑφῆναι ἐν Κῷ Παμφίλῃ Λατώου θυγάτηρ.

Pline, *H. N.*, vi, 17. Primi sunt hominum qui noscantur *Seres*, lanicio nobiles perfusam aqua depectentes frondium canitiem : unde geminus feminis nostris labor redordiendi fila, rursum texendi. Tam multiplici opere, tam longinquo orbe petitur, ut in publico matrona transluceat.

Lucain, *Phars.*, x, 140. Divitias Cleopatra gerit, cultuque laborat :
Candida Sidonio perlucent pectora filo
Quod Nilotis acus percussum pectine Serum
Solvit, et extenso laxavit stamina velo.

est, malgré cela, le vêtement spécial des peuples des bords de l'Euphrate. Le vêtement des Assyriens consiste, au fond, en un certain nombre de chemises superposées, de couleurs, de façons et d'étoffes différentes. Du reste, il paraît qu'encore aujourd'hui certains peuples orientaux se vêtissent d'après ces anciennes traditions. En 1883, un voyageur suisse du nom de Moser raconte qu'un jour où il devait être présenté à l'émir de Bokhara, il se trouva fort embarrassé; car, la toilette de cérémonie de ces pays consiste à se passer des caftans les uns sur les autres; plus on en met, plus on honore l'hôte qui vous reçoit. Il s'agissait de se conformer à cet usage avec les ressources de sa garde-robe européenne. Que faire? Ce n'était pas facile; enfin il finit par adopter le truc de porter à la fois tous ses gilets les uns sur les autres, et, grâce à cet accoutrement grotesque, il fut fort bien reçu par l'émir.

De même que les Assyriens se recouvrent de plusieurs épaisseurs d'étoffe pour décorer leurs personnes, de même ils recouvrent leurs constructions et leurs meubles de plusieurs épaisseurs de revêtements. Le revêtement est donc l'élément essentiel de l'art comme de la toilette chez les Assyriens.

Le *manteau* est le vêtement par excellence de l'homme libre, car il se plie à tous les caprices de celui qui le porte. Le Grec adopte le manteau comme son vêtement national, afin de bien distinguer sa toilette de celle des barbares d'Orient vaincus à Salamine. Le manteau forme une draperie dont les lignes simples et nobles sont en parfaite harmonie avec l'esprit de l'architecture grecque. Par contre, le manteau ne convient point au caractère ni de l'Egyptien ni de l'Assyrien. Aussi, le premier s'en sert comme d'un tablier (kalasyris) porté sur la chemise, et le second s'en fait une ceinture; mais de draperies libres ces peuples-là n'en veulent pas.

Démocrite d'Ephèse écrivit un livre sur le temple de sa ville natale; et, avant de commencer cette description d'une œuvre d'architecture, il parle longuement des brillantes toilettes et surtout des splendides couleurs qu'affectionnent ses compatriotes. Le fragment de son livre que nous possédons ne va pas plus loin; mais ne voyez-vous pas que pour Démocrite, l'architecture et la toilette étaient des arts intimement liés? et croyez-vous qu'il se serait étendu sur le luxe des Ephésiens dans les étoffes de couleurs, si le temple avait été un édifice en marbre blanc? N'est-il pas beaucoup plus probable que le temple d'Ephèse était un monument polychrôme très brillant?

Aux matières premières des arts textiles appartiennent aussi les teintures; et puisque nous avons lâché le mot d'architecture polychrôme, disons tout de suite que les anciens n'avaient pas de couleurs pures comme celles que nous fournit la chimie. On peut diviser les couleurs des anciens en deux catégories : d'abord les couleurs qui étaient tirées des produits de la mer et que l'on appelait les *pourpres*, c'est-à-dire toutes les couleurs que l'on peut observer dans une collection de coquillages; la deuxième catégorie est formée par les couleurs que Pline appelle *terrestres*, extraites des végétaux. Les anciens auteurs ne vous parlent donc jamais de couleurs abstraites, mais toujours de couleurs tirées de la nature, telles que vert pomme, bleu de ciel, etc., comme on pourra s'en rendre compte en lisant, dans Ovide, la description des belles toilettes du Bois de Boulogne romain.

Quant à la manière d'employer les couleurs, il y a deux systèmes de décoration : le système oriental qui

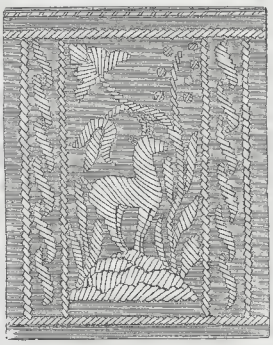


Fig. 2.

affecte l'équipondération des couleurs, de sorte que l'effet général est neutre, tout en étant riche; le système grec de la gradation des couleurs, où un effet principal est soutenu par la subordination de tons semblables ou par l'opposition des contrastes.

Il y a encore un produit textile dont nous n'avons pas encore parlé, qui est pourtant de la plus haute importance pour l'histoire de l'art; le lecteur a deviné sans doute que c'est de la broderie dont il s'agit, car il ne peut être douteux que celle-ci n'ait joué un grand rôle dans la décoration des édifices et n'ait précédé les bas-reliefs, les peintures et les mosaïques. Il y a deux sortes de broderies bien distinctes : l'*opus plumarium* ou broderie au grand point (*fig.* 2), dans laquelle le fil est posé en lignes parallèles sur la surface que l'on décore de façon à former une espèce de bas-relief. Ce genre de broderie a presque la liberté du pinceau et peut s'appliquer sur des peaux aussi bien que sur des étoffes; c'est donc avec cette broderie que les anciens produisirent les premières décorations historiées pour recouvrir les murs de leurs édifices; ce sont ces broderies que l'on imitera plus tard en stuc, en métal et

en pierre. Le second genre de broderies est l'*opus phrygionum* ou broderie sur canevas (*fig.* 3). C'est un genre qui n'a pas la liberté d'allure de l'autre et qui convient surtout aux décorations géométriques des tapis. Du reste, ce genre est évidemment bien moins ancien que l'autre, car il présuppose l'existence du canevas.

Avant de clore ce chapitre sur les étoffes, que le

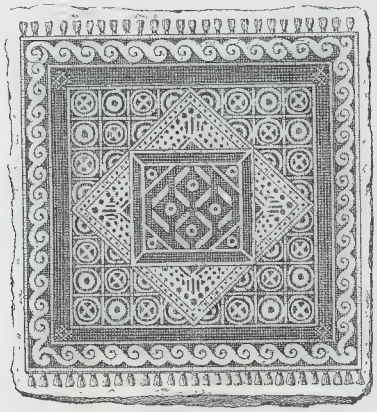


Fig. 3.

lecteur veuille bien me permettre une observation d'actualité. Si le vêtement est l'indice certain des aspirations artistiques des peuples, que dirons-nous de l'homme moderne? je vous le demande. Dans une époque où les hommes portent un vêtement si laid qu'il n'est pas possible au statuaire de le reproduire, ne pouvons-nous pas conclure que les jouissances de l'art sont à l'arrière plan et que le bien-être physique leur est préféré. Vous voyez bien que Semper n'a pas si tort de croire que de nos jours le sentiment artistique est pour le moins endormi, s'il n'est pas mort (1).

LAWRENCE HARVEY,
Architecte, ancien élève de Semper et de l'École des Beaux-Arts de Paris, Membre de l'Institut Royal des Architectes Britanniques.

MONUMENTS DE LA TUNISIE

(Voy. *col.* 131.)

M. Bœswillwald a fait en Tunisie un voyage dont nous avons commencé à publier le compte rendu dans la précédente livraison, et que nous avions l'intention de terminer dans celle-ci; mais M. Bœsvillwald s'étant décidé à retourner en Tunisie pour compléter ses investigations à propos des antiquités conservées encore dans ce pays, nous croyons qu'il y aurait avantage à attendre les résultats de ce deuxième voyage pour continuer la publication commencée et nous nous décidons à remettre au volume prochain la suite des précieuses études de notre vieux collaborateur et ami, si digne de ses hautes fonctions d'inspecteur général des Monuments historiques de France.

La Direction.

(1) Le chap. II[e] (*Histoire du vêtement monumental*) de cette remarquable étude sera publié dans le prochain numéro. *La Direction.*

HOTEL DE VILLE D'ANVERS

(RENAISSANCE FLAMANDE)

(Planches 57 et 58.)

La *Pl.* 57 donne la vue perspective de la façade principale de cet édifice et la *Pl.* 58 une vue, gravée à une plus grande échelle, du pignon qui s'élève au centre de cette façade. L'Hôtel de ville d'Anvers est une des œuvres marquantes du XVI[e] siècle, et il mérite d'être étudié dans son aspect extérieur comme dans ses détails intérieurs. La date de 1564, inscrite au sommet de son fronton, marque l'année de son achèvement, et cependant les travaux ne furent commencés, paraît-il, qu'en 1561; c'était marcher vite. Son plan est quadrilatéral. Il a un rez-de-chaussée à bossages, surmonté de trois étages à pilastres dans les ailes, et de cinq étages à colonnes au centre, qui s'avance un peu sur les ailes et se détache vigoureusement sur le fond général. La longueur totale est à peu près de 84 mètres.

La Renaissance flamande a puisé à deux sources bien distinctes; tantôt à la source latine, comme à l'Hôtel de ville d'Anvers, et tantôt à la source germanique. Rubens, qui a fait beaucoup d'architecture et qui a su peindre avec des pierres de taille comme avec ses larges pinceaux, toujours en coloriste inimitable, a mêlé les eaux de ces sources si différentes dans une harmonie personnelle qui, à la fois, enchante et scandalise Il n'aurait pas certainement aujourd'hui de médaille à l'École, ce méconnaisseur de Vitruve, ce Shakespeare de l'architecture, ce barbare éblouissant.

L'Hôtel de ville d'Anvers, par ses façades, est latin. A l'intérieur (Cabinet du Bourgmestre), il y a cependant une haute cheminée qui touche au plafond et qui respire le souffle gothique à plein nez, bien que du milieu du XVI[e] siècle aussi; d'une richesse de forme et d'une finesse de sculpture rares, elle est certainement cependant plus germanique que latine.

Les fenêtres des ailes de la façade sont rectangulaires; mais elles sont en plein cintre dans la partie

centrale. Au troisième étage du centre, sous les deux obélisques et au trumeau du milieu, on voit des armoiries (Voy. *Pl.* 58), et aux extrémités de l'étage, à droite et à gauche, des niches remplacent les fenêtres et sont occupées par les statues de la Justice et de la Prudence. L'image de la Vierge tenant l'Enfant Jésus est placée dans une niche au milieu du quatrième étage, réduit de moitié à peu près dans sa largeur, et deux groupes sculptés remplissant le vide entre les obélisques et l'étage, représentent des figures allégoriques assommant des monstres à coups de massue : lutte du bien et du mal peut-être. Le cinquième et dernier étage est encore en retraite de largeur sur le quatrième, de sorte que les trois derniers étages, en retraite les uns sur les autres, rappellent le triangle d'un pignon. Ce dernier étage est couronné d'un entablement sur lequel est inscrite, comme je l'ai déjà dit, la date de l'achèvement du monument : 1564. Un amortissement composé d'un piédestal portant un aigle termine l'édifice.

CÉSAR DALY.

DÉCORATIONS POLYCHROMES SUR SURFACES PLATES

AU JAPON

(Planche 59-60.)

Les quatre spécimens d'ornement peint de la *Pl.* 59-60 ont été pris sur des traverses de temples bouddhistes à Shiba et à Nikko, célèbres pour leur splendeur décorative (1). La *figure* au bas de la *planche*, à droite, provient de Shiba; les trois autres sont de Nikko. Ce sont des peintures du XVII[e] siècle, qui fut une époque brillante de l'art japonais.

Avant de porter un jugement sur ces ornements, isolés, dans notre dessin, de l'ensemble auquel ils appartiennent, il faut, par la pensée, reconstituer cet ensemble : un édifice en charpente dont toutes les pièces principales sont laquées en noir ou en vermillon, jusque sur les marches des escaliers, les paliers et les parquets (2), le tout d'un fini et d'un poli parfois supérieurs même aux plateaux de service laqués qui ont eu et ont toujours tant de succès dans les maisons européennes, et sur ces tons de fond, des bronzes repoussés noirs ou or et des ornements peints des plus vives et des plus franches couleurs. On comprendra aisément que pour bien jouer leur partie dans cette harmonie vigoureuse, il faut des détails accentués.

Ces détails cependant ne sont pas d'habitude dépourvus d'un sens propre; ainsi, dans le spécimen figuré à gauche en haut de la *Pl.* 59-60, l'ornement d'un rouge brillant (la chrysanthème) est emprunté aux armes du Mikado, longtemps le chef religieux du Japon, mais aujourd'hui le chef unique et suprême du pays; et dans le spécimen emprunté à Shiba (au bas de la *Planche*, à droite) se voit, aussi en rouge, le *mitsontomoyé* ou symbole de l'eau, figuré par trois gouttes en virgules groupées de manière à former un cercle.

Voici quelques renseignements techniques :

Le *rouge* et le *noir* sont laqués;

L'*or* est appliqué en feuilles sur un fond vermillon, ce qui donne un ton chaud;

Les *verts*, les *bleus*, les *bistres* et *toutes les autres couleurs* sont posés à la colle (gélatine) et mats, comme toute peinture à la colle;

Le *blanc* est fait avec de la chaux de coquilles (fossiles?).

Les ornements — semis et autres — sont taillés en relief dans le bois. Ce relief est de 3 à 5 millimètres.

On passe généralement des nuances d'une même couleur, du bleu clair au bleu foncé par exemple, en ménageant la transition par l'emploi d'une nuance intermédiaire. A ce point de vue, je me demande si une erreur n'a pas été commise dans la coloration de la *Pl.* 59-60, où cette transition fait défaut. La dégradation des teintes, le léger relief des ornements et la franchise de leur taille, tout cet ensemble produit un effet de modelé charmant dans l'ornement japonais. Si on tente chez nous de l'imiter, on commencera certainement par substituer des pâtes à la fine ciselure japonaise, et le bon effet du modèle étranger ne sera pas atteint; mais que du moins on donne, autant que faire se peut, à ces inévitables et détestables pâtes, des angles aussi vifs que possible, et qu'on tâche d'imiter ainsi, du plus près qu'on le pourra, le franc coup du ciseau japonais; qu'on nous rappelle enfin quelque peu, dans cette simili-sculpture, les effets du bois taillé et non ceux d'un pain de savon à relief sorti d'un moule.

CÉSAR DALY.

(1) Nikko est situé à 120 kilomètres environ de Tokio, la capitale Nord du Japon (Kioto est la capitale du Sud). Nikko est un lieu de pèlerinage qui attire chaque année de nombreux visiteurs. Shiba touche à Tokio même.

(2) On ôte ses souliers avant de pénétrer dans le temple.

PIERRES FUNÉRAIRES DANS LE PAYS BASQUE

(Planche 61.)

C'est à l'obligeance de notre vénérable confrère, M. Durand, l'ancien architecte diocésain de Tarbes (Hautes-Pyrénées), que nous devons la communication de ces croquis de pierres tumulaires d'un caractère si original.

En parcourant les campagnes du pays basque, l'ancien architecte de Notre-Dame de Lourdes a remarqué et dessiné ces humbles monuments des cimetières rustiques : stèles ou menhirs, — suivant que les archéolo-

gues y voudront voir un reste des traditions funéraires antiques ou un souvenir vague des pierres druidiques — ces dalles sont taillées de façon à offrir à leur partie supérieure un disque pour les inscriptions; et le corps est aminci en pointe à sa partie inférieure, pour être facilement planté en terre.

C'est là tout l'opposé des pierres tombales, dalles couchées qu'on voit en Bretagne couvrant pour ainsi dire la surface des cimetières. Tantôt en schiste grossièrement gravé, et tantôt en granit gris ou rose, ces tombes plus ou moins modernes des campagnes bretonnes, sont d'ordinaire fidèlement imitées des pierres funéraires du moyen âge. Certaines églises de villages, des chapelles votives, sont pavées de ces pierres gravées : ce sont de véritables dalles posées sur terre tout simplement.

Les pierres funéraires basques que représente notre *Planche* paraissent, d'après les dates formant relief sur un fond gravé, appartenir au XVII[e] siècle. Seule, la pierre taillée en croix est toute moderne, et n'offre de caractère bien particulier que par son arbre de forme pyramidale.

E. Rivoalen.

PEINTURES DÉCORATIVES FRANÇAISES
DU XVII[e] SIÈCLE

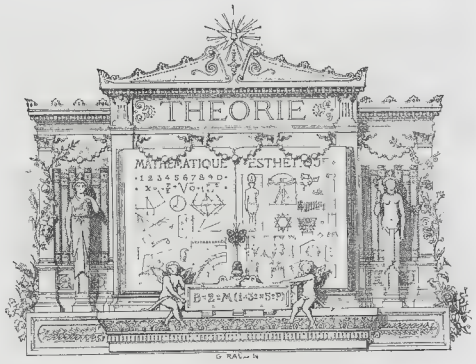
(Planche 62.)

La *Pl.* 62 reproduit deux peintures sur panneaux empruntées au château de Vaux-le-Vicomte. La gravure, si parfaite soit-elle, ne peut fournir qu'une idée fort approximative d'une peinture polychrome; cependant, nous donnons une gravure de M. Pfnor (dont la réputation d'habileté n'est plus à faire), qui a tenté cette impossible entreprise. Nous lui viendrons en aide en disant quelques mots des couleurs employées, et ce sera certes bien insuffisant; mais c'est déjà quelque chose d'avoir une belle copie, bien modelée, de la composition dessinée de ces panneaux, très remarquables assurément. D'ailleurs, rien ne fut épargné pour faire une œuvre incomparable de ce château. Le goût et le luxe du surintendant Fouquet sont connus; aussi choisit-il Le Vau pour architecte, Lebrun comme décorateur et Michel Anguier comme sculpteur; les jardins furent l'œuvre de Le Nôtre. Louis XIV aurait-il fait mieux ? Le château fut construit entre 1653 et 1661. Parlons des peintures.

Elles sont prises de la « chambre du Roy. » Celle qui figure dans le haut de la *Planche* est sur fond d'or ou jaune doré; le vase est vert de jade, ses bronzes sont dorés, et la fumée, rouge à la sortie du vase, bleuit en s'élevant; les lauriers sont verts, les rubans bleus, le marbre rouge veiné, et le reste du feuillage d'un riche mélange de tons rose, bleu, gris, etc., avec tiges en vieil or. La composition, plus simple, dont le centre est occupé par une tête de femme, est à fond blanc; la tête a les cheveux bruns, le teint est naturel et la draperie est d'un rouge sang de bœuf; dans la découpure de marbre qui l'encadre se heurtent le gris, le rose et le bleu; les deux petits vases sont en vieil or, et dans les rinceaux les fruits sont rouges, les feuilles alternativement vertes, bleues, jaunes, roses, rouges ou violettes; et les parties conventionnelles entremêlées ou emmêlées avec ce décor végétal, sont grises aux extrémités du marbre découpé et or dans le voisinage au-dessous de la tête. La peinture du premier sujet, sur fond doré jaune, est très accentuée.

Si, comme on me le dit, M. Pfnor se prépare à publier une monographie du château de Vaux-le-Vicomte, je l'engage, en dépit de son incontestable talent de graveur, à ne pas négliger tout à fait les ressources de la chromo; quelques spécimens suffiraient. La plupart du temps, lorsqu'un graveur publie un livre, c'est plus encore pour utiliser son talent de graveur que pour combler une lacune dans l'histoire de l'art, bien que ce but soit souvent atteint du même coup. Espérons que M. Pfnor fera exception à cette coutume; son beau talent n'y perdra rien et les artistes lui en sauront gré.

César DALY.



ÉTUDE
SUR LE
CALCUL DES ARCHES SURBAISSÉES
EN MAÇONNERIE

(*Suite et fin.* — Planche 7-8. — Voy. *col.* 15, 64, 156.)

Les considérations que nous venons de développer pour un cas particulier s'appliquent à tous les cas, car la forme générale de la courbe est toujours la même.

C'est ce qui ressort du diagramme (*fig.* 2) de la *Pl.* 7-8

sur lequel nous avons groupé, en les réduisant à leur partie utile, c'est-à-dire à la portée maximum, les courbes correspondant aux six cas suivants :

$$\rho = 200{,}000 \begin{cases} q = 0.10; \\ q = 5.00; \\ q = 10.00; \end{cases}$$

$$\rho = 100{,}000 \begin{cases} q = 0.10; \\ q = 5.00; \\ q = 10.00. \end{cases}$$

(Les courbes en pointillé figurent approximativement le lieu des points correspondant aux portées maximum.)

Nous donnons dans le tableau suivant les éléments qui nous ont servi à la construction des courbes.

TABLEAU IV.

$q = 0.10$			$q = 5$			$q = 10$		
n	A	$2p$	n	A	$2p$	n	A	$2p$
			$\rho = 200{,}000$					
1806.476	0.110	3.332	1825	0.269	26.142	1842	0.265	32.019
1808	0.286	4.810	1830	0.873	38.727	1843	0.390	37.243
1810	0.519	5.758	1840	2.107	46.816	1844	0.515	41.212
1820	1.699	7.230	1860	4.683	51.422	1845	0.641	44.385
1830	2.911	7.609	1895.821	9.702	52.842	1850	1.274	54.265
1853	6.091	7.834	»	»	»	1860	2.569	63.028
1860	6.754	7.840	»	»	»	1877	4.851	68.666
1871.94	7.014	7.841	»	»	»	1900	8.167	71.306
»	»	»	»	»	»	1910	9.686	71.685
»	»	»	»	»	»	1921.6177	11.518	71.817
			$\rho = 100{,}000$					
1812.85	0.110	2.347	1848	0.214	16.579	1880	0.208	19.794
1815.167	0.246	3.213	1853	0.534	23.185	1890	0.907	33.684
1820	0.533	4.076	1860	0.989	27.653	1900	1.629	39.051
1830	1.139	4.779	1870	1.656	30.893	1925	3.550	44.433
1885.70	4.846	5.347	1900	3.788	34.339	1971.44	7.648	46.486
»	»	»	1934.95	6.564	35.139	»	»	»

Ainsi, on peut conclure d'une façon générale que, avec des charges et une résistance données, non seulement on ne peut augmenter indéfiniment la portée, en augmentant l'épaisseur à la clef, mais il existe pour chaque flèche une limite pratique qu'on ne doit pas dépasser pour obtenir des matériaux employés un rendement convenable.

Si l'on veut atteindre une portée plus grande que celle qui correspond à cette limite, il faut changer les matériaux, afin de pouvoir augmenter la pression.

L'examen du diagramme (*fig.* 2) de la *Pl.* 7-8 fournit une foule de remarques intéressantes, que le lecteur fera aisément lui-même. Signalons seulement comme exemples les suivantes :

Avec la flèche 0m.10 et l'épaisseur à la clef 0m.11, qui est celle des briques sur champ, on obtient une portée de 2m.347 en limitant le travail à 10 kilog. et de 3m.332 en le portant à 20 kilog. par centimètre carré.

Avec la même flèche et le travail 10 kilog. on obtient pour l'épaisseur de la clef 0m.50 une portée d'environ 4 mètres; en portant l'épaisseur à la clef à 1 mètre, on ne dépasserait pas une portée de 4m.50; l'utilisation de la matière serait très mauvaise; il vaut bien mieux, si l'on tient à atteindre cette portée, employer des matériaux de choix, et porter le travail à 20 kilog.; on atteint alors la portée de 4m.50 avec une épaisseur à la clef d'environ 0m.25.

Nous nous proposerons actuellement de résoudre le problème suivant, dont l'intérêt est évident :

Etant donnée une limite de l'épaisseur à la clef, quelles sont les portées qu'on peut atteindre, avec un travail donné, pour les divers surbaissements.

Nous résoudrons ce problème graphiquement, en construisant la courbe qui lie les valeurs de p et de q pour l'épaisseur limite donnée.

Il est facile d'obtenir autant de points qu'on voudra de cette courbe.

En effet, A étant donné, m est connu; dans l'équation

$$k = \frac{m(2+r)}{\rho},$$

portons une valeur de r; nous calculerons k; n sera donné par la relation

$$n = i - \frac{i-h}{e^k},$$

et les valeurs correspondantes de q et de p seront données par les formules :

$$q = \frac{mr}{n}$$

$$p^3 = \rho \times A \times \frac{k}{n \cdot \frac{1}{l^2 \omega} \cdot (e^k - 1)}.$$

Les calculs se font rapidement en donnant à r des valeurs comprises dans le tableau I.

Le diagramme (*fig.* 3) de la *Pl.* 7-8 donne les courbes liant les variables p et q avec les charges précédemment admises, savoir :

$$g = 1{,}300;\ h = 1{,}800;\ i = 2{,}200;$$

pour

$$\rho = 100{,}000;\ \rho = 200{,}000;\ \rho = 400{,}000;$$

en admettant qu'on fixe comme limite de l'épaisseur à la clef $A = 2$ mètres.

En parcourant les tableaux donnés par M. Morandière, et indiquant les dimensions d'un grand nombre de ponts, on verra que cette limite, atteinte à peu près par beaucoup de grandes arches, a été rarement dépassée.

Les chiffres portés sur le diagramme aux extrémités des lignes droites convergeant à l'origine indiquent l'inverse du surbaissement, soit $\frac{2p}{q}$.

Les tableaux V, VI et VII ci-après donnent les résultats des calculs qui nous ont servi à la construction du diagramme.

Nous y avons introduit, en outre, quelques résultats intermédiaires qui peuvent être intéressants à consulter.

TABLEAU V $p = 100{,}000$.

r	k	n	p	q	$\frac{q}{2p}$
0.25	0.12825	1848.147	6.9807	0.77104	$\frac{1}{18.107}$
0.30	0.1311	1849.148	7.6104	0.92475	$\frac{1}{16.459}$
0.40	0.1368	1851.142	8.7056	1.23167	$\frac{1}{14.136}$
0.50	0.1425	1853.125	9.6444	1.53794	$\frac{1}{12.542}$
0.60	0.1482	1855.096	10.4707	1.84357	$\frac{1}{11.359}$
0.70	0.1539	1857.057	11.2111	2.15083	$\frac{1}{10.425}$
0.80	0.1596	1859.006	11.8829	2.45292	$\frac{1}{9.689}$
0.90	0.1653	1860.944	12.4985	2.75666	$\frac{1}{9.068}$
1.00	0.1710	1862.871	13.0665	3.05979	$\frac{1}{8.541}$
1.20	0.1824	1866.693	14.0869	3.66423	$\frac{1}{7.689}$
1.40	0.1938	1870.471	14.9829	4.26630	$\frac{1}{7.024}$
1.60	0.2052	1874.206	15.7805	4.86606	$\frac{1}{6.486}$
1.80	0.2166	1877.899	16.4979	5.46355	$\frac{1}{6.039}$
2.00	0.2280	1881.550	17.1483	6.05883	$\frac{1}{5.661}$

TABLEAU VI $p = 200{,}000$.

r	k	n	p	q	$\frac{q}{2p}$
0.25	0.064125	1824.845	10.0981	0.78089	$\frac{1}{25.863}$
0.30	0.06555	1825.379	11.0146	0.93679	$\frac{1}{23.515}$
0.40	0.0684	1826.445	12.6121	1.24833	$\frac{1}{20.206}$
0.50	0.07125	1827.508	13.9857	1.55950	$\frac{1}{17.936}$
0.60	0.0741	1828.568	15.1990	1.87032	$\frac{1}{16.253}$
0.70	0.07695	1829.625	16.2896	2.18077	$\frac{1}{14.939}$
0.80	0.0798	1830.680	17.2827	2.49088	$\frac{1}{13.877}$
0.90	0.08265	1831.731	18.1956	2.80063	$\frac{1}{12.994}$
1.00	0.0855	1832.779	19.0413	3.11003	$\frac{1}{12.245}$
1.20	0.0912	1834.866	20.5680	3.72779	$\frac{1}{11.035}$
1.40	0.0969	1836.941	21.9187	4.34418	$\frac{1}{10.091}$
1.60	0.1026	1839.005	23.1301	4.95921	$\frac{1}{9.328}$
1.80	0.1083	1841.057	24.2282	5.57289	$\frac{1}{8.695}$
2.00	0.1140	1843.097	25.2320	6.18524	$\frac{1}{8.159}$
2.25	0.121125	1845.631	26.3754	6.94884	$\frac{1}{7.591}$
2.50	0.12825	1848.147	27.4148	7.71043	$\frac{1}{7.111}$
3.00	0.1425	1853.125	29.2424	9.22765	$\frac{1}{6.338}$
3.50	0.15675	1858.033	30.8065	10.73716	$\frac{1}{5.738}$

TABLEAU VII $p = 400{,}000$.

r	k	n	p	q	$\frac{q}{2p}$
0.40	0.0342	1813.449	18.0548	1.25727	$\frac{1}{28.721}$
0.80	0.0399	1815.646	24.7907	2.51150	$\frac{1}{19.742}$
1.40	0.04845	1818.918	31.5347	4.38722	$\frac{1}{14.376}$
2.00	0.057	1822.162	36.4102	6.25630	$\frac{1}{11.639}$
3.00	0.07125	1827.508	42.1057	9.38701	$\frac{1}{9.064}$
4.00	0.0855	1832.779	46.8744	12.44013	$\frac{1}{7.536}$
5.00	0.09975	1837.975	50.4216	15.50620	$\frac{1}{6.488}$

La seule inspection du diagramme (*fig.* 3) de la *Pl.* 7-8 fournit des remarques intéressantes pour la pratique. Citons par exemple les suivantes :

1° On peut construire avec l'épaisseur à la clef 2 mètres, sans dépasser le travail 10 kilogr., une voûte de 27^{m}.50 de portée surbaissée au $\frac{1}{8}$;

2° En admettant l'épaisseur à la clef 2 mètres et une pression de 20 kilogrammmes, on pourra donner à une voûte de 40 mètres de portée un surbaissement compris entre $\frac{1}{11}$ et $\frac{1}{12}$;

3° Avec l'épaisseur à la clef 2 mètres et le travail 20 kilogrammes, on peut construire une voûte de 60^{m}.20 de portée surbaissée au $\frac{1}{6}$;

4° Si l'on admet une pression de 40 kilogrammes, notablement inférieure à celle de l'arche de Souppes, on pourra construire avec l'épaisseur à la clef 2 mètres une voûte de 100 mètres de portée, d'un surbaissement compris entre $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{7}$ $\left(\frac{1}{6.64}\text{ environ}\right)$;

5° Le diagramme montre que, pour les forts surbaissements, la portée varie à peu près proportionnellement au travail admis, le surbaissement étant constant.

Si le surbaissement n'est pas très considérable, la portée augmente un peu moins vite que la pression. Ainsi, pour le surbaissement $\frac{1}{6}$, les portées correspondantes à 10, 20, et 40 kilogrammes sont de 33, 60 et 105 mètres environ. On ne peut pas tout à fait doubler la portée en doublant la pression.

Construction de la courbe d'intrados.

Nous avons vu que l'équation de la courbe d'intrados, rapportée à l'horizontale du sommet était

$$1+\frac{n}{m}y=\frac{1}{2}\cdot\left\{\omega^{\frac{x}{p}}+\omega^{-\frac{x}{p}}\right\}.$$

Les coefficients qui entrent dans cette équation étant déterminés par les procédés que nous avons indiqués, il sera

facile de tracer la courbe par points, en calculant un certain nombre d'ordonnées correspondant à des abscisses données. Ce calcul se fait rapidement, car l'équation de la courbe se prête à une application facile des logarithmes.

Nous donnons ci-après le type du calcul pour une voûte de 20 mètres de portée surbaissée au $\frac{1}{10}$, dont nous avons calculé ci-dessus l'épaisseur à la clef avec les données :

$$g = 1{,}300\,;\ h = 1{,}800\,;\ i = 2.200\,;\ \rho = 100{,}000.$$

Nous avons trouvé :

$$m = 3{,}909.018\,;$$
$$n = 1{,}8434.71\,;$$
$$\omega = 3{,}609.317.$$

Le tableau indique le calcul des ordonnées de la demi-voûte correspondant à des abscisses variant de 2 mètres en 2 mètres à partir du sommet. Nous y avons ajouté le calcul des inclinaisons des tangentes, que l'on obtient immédiatement par la formule

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{dy}{dx} = \frac{m}{2n}\cdot\frac{l\omega}{p}\cdot\left(\omega^{\frac{x}{p}} - \omega^{-\frac{x}{p}}\right).$$

$$\lg\omega = 0.5574250,$$

$$\lg\omega^{\frac{1}{p}} = 0.0557425.$$

$\lg\omega^{\frac{2}{p}} = 0.1114850$	$\omega^{\frac{2}{p}} = 1.2927$	$\lg\omega^{-\frac{2}{p}} = \bar{1}.8885150$	$\omega^{-\frac{2}{p}} = 0.7736$		
$\lg\omega^{\frac{4}{p}} = 0.2229700$	$\omega^{\frac{4}{p}} = 1.6711$	$\lg\omega^{-\frac{4}{p}} = \bar{1}.7770300$	$\omega^{-\frac{4}{p}} = 0.5985$		
$\lg\omega^{\frac{6}{p}} = 0.3344550$	$\omega^{\frac{6}{p}} = 2.1600$	$\lg\omega^{-\frac{6}{p}} = \bar{1}.6655450$	$\omega^{-\frac{6}{p}} = 0.4630$		
$\lg\omega^{\frac{8}{p}} = 0.4459400$	$\omega^{\frac{8}{p}} = 2.7922$	$\lg\omega^{-\frac{8}{p}} = \bar{1}.5540600$	$\omega^{-\frac{8}{p}} = 0.3581$		
$\lg\omega^{\frac{10}{p}} = 0.5574250$	$\omega^{\frac{10}{p}} = 3\ 6093$	$\lg\omega^{-\frac{10}{p}} = \bar{1}.4425750$	$\omega^{-\frac{10}{p}} = 0.2771$		

x	0	2	4	6	8	10
$\omega^{\frac{x}{p}}$	1.0000	1.2927	1.6711	2.1600	2.7922	3.6093
$\omega^{-\frac{x}{p}}$	1.0000	0.7736	0.5985	0.4630	0.3581	0.2771
$\omega^{\frac{x}{p}} + \omega^{-\frac{x}{p}}$	2,0000	2.0663	2.2696	2.6230	3.1503	3.8864
$\omega^{\frac{x}{p}} + \omega^{-\frac{x}{p}} - 2$	0.0000	0.0663	0.2696	0.6230	1.1503	1.8864
$\lg\left(\omega^{\frac{x}{p}} + \omega^{-\frac{x}{p}} - 2\right)$	»	$\bar{2}.8215135$	$\bar{1}.4307199$	$\bar{1}.7944880$	0.0608111	0.2756338
$\lg\frac{m}{2n}$	»	0.0254014	0.0254014	0.0254014	0.0254014	0.0254014
$\lg y$	»	$\bar{2}.8469149$	$\bar{1}.4561213$	1.8198894	0.0862125	0.3010352
y	0.0000	0.0703	0.2858	0.6605	1.2196	2 0000

$\omega^{\frac{x}{p}} - \omega^{-\frac{x}{p}}$	0.0000	0 5191	1.0726	1.6970	2.4341	3.3322
$\lg\left(\omega^{\frac{x}{p}} - \omega^{-\frac{x}{p}}\right)$	»	$\bar{1}.7152510$	$\bar{1}.0304378$	0.2296818	0.3863384	0.5227311
$\lg\left(\frac{n}{2m}\cdot\frac{l\omega}{p}\right)$	»	$\bar{1}.1338035$	$\bar{1}.1338035$	$\bar{1}.1338035$	$\bar{1}.1338035$	$\bar{1}.1338035$
$\lg\operatorname{tg}\alpha$	»	$\bar{2}.8490543$	$\bar{1}.1642413$	$\bar{1}.3634853$	$\bar{1}.5201419$	$\bar{1}.6565346$
$\operatorname{tg}\alpha$	0.0000	0.0706	0.1460	0.2309	0.3312	0.4535

Ainsi la courbe d'intrados se tracera par points sans aucune difficulté, et le calcul qui précède permettra de tracer la tangente en chaque point.

Il est facile, d'ailleurs, si on le préfère, de construire géométriquement la tangente en un point donné M (*fig.* 9).

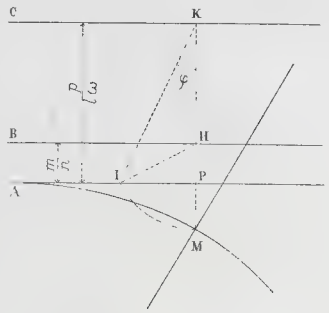


Fig. 7.

Nous avons vu, en effet, que la tangente en un point quelconque était liée à l'ordonnée par la relation

$$\rho\frac{A'}{n}\operatorname{tg}^2\alpha = y^2 + \frac{2m}{n}y$$

ou

$$\frac{\rho^2}{l^2\omega}\operatorname{tg}^2\alpha = y^2 + \frac{2m}{n}y.$$

La courbe étant construite, menons une fois pour toutes parallèlement à la tangente au sommet deux lignes BH, CK, distantes de cette tangente de quantités égales à $\frac{m}{n}$ et à $\frac{p}{l\omega}$.

Menons l'ordonnée MPHK du point M; rabattons le point M en I par un arc de cercle décrit du point H comme centre.

La ligne KI est parallèle à la normale au point M.

On a en effet :

$$\text{IP} = \sqrt{\overline{\text{IH}}^2 - \overline{\text{HP}}^2} = \sqrt{\left(y + \frac{m}{n}\right)^2 - \frac{m^2}{n^2}} = \sqrt{y^2 + 2\frac{m}{n}y},$$

$$\text{PK} = \frac{p}{l\omega}.$$

Donc

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{\sqrt{y^2 + \frac{2m}{n}y}}{\frac{p}{l\omega}}.$$

L'angle φ est donc égal à α.

Forme de la courbe d'intrados.

Pour nous rendre compte de la forme de la courbe d'intrados, nous allons la comparer à l'arc de cercle ayant même flèche et même ouverture.

Nous donnons aux différences le signe + quand les ordonnées de la courbe sont plus grandes que celles du cercle.

1° Considérons en premier lieu l'arche de 20 mètres au $\frac{1}{10}$, dont nous avons calculé ci-dessus les éléments :

$$p = 10\,;\quad q = 2\,;\qquad g = 1{,}300\,;\quad h = 1{,}800\,;$$
$$i = 2{,}200\,;\ \rho = 100{,}000\,;\ \text{A} = 1.18592.$$

Abscisses.	0	2	4	6	8	10
Ordonnées de la courbe.	0	0.0703	0.2838	0.6605	1.2196	2.0000
Ordonnées du cercle . .	0	0.0770	0.3095	0.7018	1.2614	2 0000
Différences.	0	—0.0067	—0.0257	—0.0413	—0.0418	0.0000

On voit que la forme générale de la voûte diffère peu de celle de l'arc de cercle, les différences entre les ordonnées ne dépassant guère 0.04.

La voûte est un peu plus évidée que l'arc de cercle, puisque la courbe d'intrados se trouve au-dessus de ce dernier.

2° Considérons en second lieu la voûte de 20 mètres au $\frac{1}{10}$, dont nous avons calculé plus haut le travail avec une épaisseur de remblai de 1 mètre et une surcharge de 600 kilogrammes.

$p = 10$; $q = 2$; $g = 2{,}400$; $h = 1{,}800$;
$i = 2{,}200$; $\rho = 135.600$; A = 1.00.

Abscisses.	0	2	4	6	8	10
Ordonnées de la courbe.	0	0.0715	0.2901	0.6682	1.2275	2.0000
Ordonnées du cercle . .	0	0.0770	0.3095	0.7018	1.2614	2.0000
Différences.	0	0.0055	—0.0196	0.0336	—0.0339	0 0000

Les résultats sont très analogues aux précédents; la courbe est encore au-dessus de l'arc de cercle.

3° Prenons pour troisième exemple l'arche d'expériences de Souppes.

$p = 18.94$; $q = 2.125$; $g = 1{,}508$; $h = 1{,}300$;
$i = 2{,}550$; $\rho = 425{,}600$; A = 0 80.

Abscisses.	0	4	8	12	16	18.94
Ordonnées de la courbe.	0	0.0849	0.3446	0.7958	1.4671	2.125
Ordonnées du cercle . .	0	0.0949	0.3800	0.8574	1.5304	2.125
Différences.	0	—0.0100	—0 0354	—0 0616	—0.0633	0.000

La courbe diffère encore assez peu de l'arc de cercle; elle est toujours au-dessus de lui.

4° Prenons pour quatrième exemple la voûte de 60 mètres surbaissée au $\frac{1}{6}$, travaillant à 20 kilogrammes, dont nous avons déterminé ci-dessus l'épaisseur à la clef.

$p = 30$; $q = 10$; $g = 1{,}300$; $h = 1{,}800$;
$i = 2{,}200$; $\rho = 200{,}000$; A = 1.976997.

Abscisses. . .	0	5	10	15	20	25	30
Ordonnées de la courbe . .	0	0.1947	0.8035	1.9147	3.6380	6.2680	10.0000
Ordonnées du cercle	0	0.2506	1.0102	2.3030	4.1743	6.6987	10.0000
Différences.	0	—0 0559	—0.2067	—0.3883	—0.5363	—0.4307	0.0000

Les différences sont ici beaucoup plus accusées, puisqu'elles dépassent 0,53; la voûte d'égale résistance est très notablement plus évidée que l'arc de cercle,

---

5° Voûte de 30 mètres avec flèche de 8m.5; surbaissement $\frac{1}{3.5294}$.

$p = 15$; $q = 8.5$; $g = 1{,}226.275$; $h = 1{,}800$
$i = 2{,}015.367$; $\rho = 100{,}000$; A = 1.00.

Abscisses.	0	3	6	9	12	15
Ordonnées de la courbe.	0	0.2149	0.8889	2.2642	4.6020	8.5000
Ordonnées du cercle . .	0	0 2593	1 0617	2.4941	4.7678	8 5000
Différences.	0	—0.0444	—0.1728	—0.2299	—0.1658	0.0000

Les différences entre la courbe et le cercle sont assez grandes; d'après les ordonnées du tableau, la courbe paraît être tout entière au-dessus du cercle; en réalité, au départ des naissances, elle se trouve un peu au-dessous; si l'on calcule, en effet, l'inclinaison de la courbe aux naissances par la formule

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{p}{q} \frac{\omega + 1}{\omega - 1} l\omega,$$

on trouve

$$\varphi = 58° 48' 39''1.$$

L'inclinaison ψ du cercle est donnée par la formule

$$\operatorname{tg} \frac{1}{2} \psi = \frac{q}{p},$$

d'où

$$\psi = 59° 4' 39''2.$$

Ainsi, la courbe se trouve aux naissances un peu au-dessous du cercle; mais elle n'y reste que pendant un très faible parcours; si l'on calcule, en effet, les ordonnées à 0m.20 et 0m.30 de la naissance, on obtient les résultats suivants :

Abscisses.	14.7	14.8
Ordonnées de la courbe. . .	8.016365	8.175126
Ordonnées du cercle.	8.017135	8.174223
Différences.	—0.000570	+0.000903

Ainsi, l'intersection du cercle et de la courbe se trouve à moins de 0m.30 de la naissance, à 0m.261 environ; l'inclinaison des tangentes différant d'ailleurs fort peu, on peut dire que les deux courbes se confondent à très peu près dans cet intervalle, et que, pendant tout le reste du parcours, la courbe est au-dessus du cercle, c'est-à-dire, en somme, que la voûte est plus évidée que le cercle.

6° Voûte de 20 mètres de portée en plein cintre.

$p = 10$; $q = 10$; $g = 1{,}928.35$; $h = 1{,}500$;
$i = 2{,}065.62$; $\rho = 70{,}000$; A = 0.40.

Abscisses.	0	2	4	6	8	10
Ordonnées de la courbe.	0	0.2366	1.0138	2.5592	5.2885	10.0000
Ordonnées du cercle . .	0	0 2020	0.8349	2.0000	4.0000	10.0000
Différences.	0	+0.0346	+0.1789	+0.5522	+1.2885	0.0000

Les différences entre les ordonnées de la courbe et celles du cercle sont considérables; la courbe est tout entière au-dessous du cercle; elle donne ainsi une voûte beaucoup plus lourde; elle est d'ailleurs aplatie vers les reins, de sorte que sa forme serait en général inadmissible dans la pratique.

Enfin elle est très loin des conditions d'égale résistance, car le rapport $\frac{\varpi_1}{\rho}$ a pour valeur 0.6070.

Il est facile, au moyen des tableaux ci-dessus, de construire la courbe d'intrados dans chaque cas et de se rendre compte de sa forme.

Pour les exemples 1, 2, 3, les différences entre la courbe de l'arc de cercle seraient insensibles à l'échelle dont nous pouvons disposer.

Nous avons construit les courbes des exemples 4, 5 et 6. (Voir les *fig.* 4, 5 et 6 de la *Pl.* 7-8.)

Le trait ponctué représente sur chaque figure l'arc de cercle de même flèche et de même ouverture que la courbe d'intrados.

Pour l'exemple 4, nous avons représenté, en outre, la courbe d'extrados, dont les ordonnées sont à celles de la courbe d'intrados dans le rapport e^{-k}.

Il résulte des exemples que nous avons donnés :

1° Que pour des surbaissements même peu considérables, ceux de $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{4}$ par exemple, la voûte d'égale résistance présente une forme tout à fait analogue à celle de l'arc de cercle, et plus avantageuse que ce dernier, puisque la courbe d'intrados se trouve tout entière au-dessus de l'arc de cercle de même flèche et de même ouverture;

2° Que, lorsqu'on se rapproche du plein cintre, la forme de la courbe est aplatie vers les reins, plus lourde que l'arc de cercle, et inadmissible dans la pratique.

Cette forme ne répond plus d'ailleurs aux conditions d'égale résistance avec une approximation suffisante, le rapport $\frac{\varpi_1}{\rho}$ étant très inférieur à l'unité.

Forme de la courbe des pressions.

Considérons (*fig.* 10) un point M de l'intrados; soit P le poids de la voûte et des surcharges compris entre la clef et le plan vertical du point M.

Prenons un filet quelconque *ab*, dont chaque élément supporte, d'après les hypothèses que nous avons faites, une fraction de la charge

$$\delta Q = \delta m + \delta n \,.\, y.$$

Soit δP le poids total, voûte et charges, supporté par ce filet entre la clef et le plan M; nous savons, d'après la définition même des filets, que la pression au point *f* dans le filet *ac* est dirigée suivant la tangente en *f*; cette pression est d'ailleurs la résultante du poids δP et de la pression à la clef *ac*; il en résulte que le poids δP passe par l'intersection K de l'horizontale *ac* et de la tangente K*f*.

On peut dire de même pour tous les filets; or, les courbes moyennes de ces filets étant les projections d'une même courbe sur des plans différemment inclinés, les points tels que K se trouvent sur une même verticale.

Il en résulte que le poids P, somme de tous les éléments δP, se confond avec cette verticale et passe par l'intersection de l'horizontale OA et de la tangente NM à l'intrados au point M.

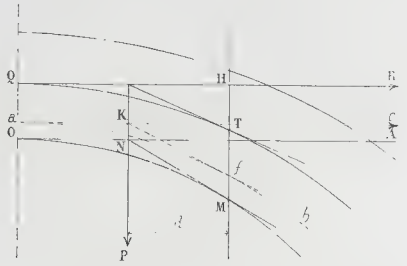


Fig. 10.

Soit *d* la distance de la verticale NP au point M; dans le filet *ab*, le moment du poids δP par rapport à *f* doit faire équilibre au moment de la poussée *ac*; or, cette poussée est la quantité désignée ci-dessus par $\delta C'$; nous avons donc

$$\delta P \times d = \delta C' \times y',$$

y' étant l'ordonnée du point *f* par rapport à *ac*;
mais

$$\delta C' \times y' = \delta C \times y.$$

Donc

$$\delta P \times d = \delta C \times y = \frac{\delta n \times p^2}{l^2 \omega} \cdot y.$$

D'ailleurs

$$d = \frac{y}{\operatorname{tg} \alpha}.$$

Donc enfin

$$\delta P = \delta n \times \frac{p^2}{l^2 \omega} \operatorname{tg} \alpha.$$

Tel est le poids afférent à un filet quelconque entre la clef et le plan M; le poids total sera :

$$P = \frac{np^2}{l^2 \omega} \operatorname{tg} \alpha.$$

ou, d'après les notations adoptées :

$$P = \rho A' \operatorname{tg} \alpha.$$

Ainsi, le poids d'une portion de voûte avec les surcharges, compris entre la clef et le plan vertical passant par un point M de l'intrados est égal à la quantité constante $\rho A'$ ou $\frac{np^2}{l^2 \omega}$ multipliée par la tangente de l'inclinaison au point M.

Son moment par rapport à M sera :

$$\rho A' \operatorname{tg} \alpha \times \frac{y}{\operatorname{tg} \alpha} \text{ ou } \rho A \; y.$$

Ceci va nous permettre de déterminer aisément la courbe des pressions.

Soit T le point de cette courbe situé sur la verticale du point M.

Traçons la poussée à la clef QR, qui passe au milieu de cette clef; projetons le point T en H sur QR, et posons $TH = t$; t sera l'ordonnée de la courbe des pressions, rapportée à l'horizontale qui passe par son sommet.

La poussée à la clef est ρA; son moment par rapport à T est

$$\rho A \times t.$$

Le moment du poids P par rapport à T est le même que par rapport à M ou

$$\rho A' \times y.$$

On doit donc avoir, puisque la résultante du poids P et de la poussée passe au point T :

$$\rho A \times t = \rho A' \times y$$

ou

$$t = \frac{A'}{A} \cdot y.$$

Ainsi, la courbe des pressions a ses ordonnées proportionnelles à celles de la courbe d'intrados.

Sa tangente passe par l'intersection de QR et du poids P; elle n'est autre évidemment que la poussée totale en T, car l'inclinaison de cette poussée sur l'horizontale est

$$\frac{\rho A' \operatorname{tg} \alpha}{\rho A},$$

et l'inclinaison de la tangente à la courbe de pression a la même valeur.

Rappelons d'ailleurs que

$$A = A' \times \frac{e^k - 1}{k},$$

de sorte que le rapport des ordonnées de la courbe des pressions à celles de la courbe d'intrados est donné par la formule

$$t = \frac{k}{e^k - 1} \times y.$$

Il résulte de ce qui précède que la courbe des pressions, ainsi que la courbe d'extrados, peuvent être considérées comme les projections de la courbe d'intrados sur des plans différemment inclinés.

On peut dire aussi que les trois courbes ne sont autre chose que les projections d'une même chaînette sur des plans différemment inclinés.

Cela résulte immédiatement de la comparaison de l'équation de la courbe d'intrados

$$1 + \frac{m}{n} \cdot y = \frac{1}{2}\left\{ e^{\sqrt{\frac{n}{C}}x} + e^{-\sqrt{\frac{n}{C}}x} \right\}$$

avec l'équation générale des chaînettes :

$$y = \frac{a}{2}(e^{ax} + e^{-ax}) + C.$$

La démonstration précédente met aussi en évidence ce fait remarquable que, dans la voûte d'égale résistance, la pression totale est dirigée partout tangentiellement à la courbe des pressions.

Relation entre les courbes d'intrados, d'extrados et de pression de toutes les voûtes.

Nous venons de voir que, pour une même voûte, les courbes d'intrados, d'extrados et de pression étaient les projections d'une même courbe sur des plans diversement inclinés, et passant par la tangente au sommet.

Nous allons montrer qu'il existe une relation générale très simple entre les courbes de toutes les voûtes construites avec la forme d'égale résistance.

Reprenons l'équation de la courbe d'intrados

$$y = \frac{m}{2n}\left\{ \omega^{\frac{z}{p}} + \omega^{-\frac{z}{p}} - 2 \right\}.$$

Considérons la courbe type définie par l'équation générale

$$y_1 = A\left\{ B^{x_1} + B^{-x_1} - 2 \right\}$$

dans laquelle A et B sont supposés connus.

Posons $B^{\alpha} = \omega^{\frac{1}{p}}$,

cette équation détermine α, car on a

$$\alpha \lg B = \frac{1}{p} \lg \omega,$$

on a d'ailleurs :

$$B^{x_1} = \omega^{\frac{x_1}{p\alpha}}.$$

Considérons l'abscisse x de la courbe d'intrados; et prenons dans la courbe type l'abscisse x_1 telle que $\frac{x_1}{\alpha} = x$, nous aurons :

$$y_1 = A \times \frac{2n}{m} y$$

ou, en posant $A \times \frac{2n}{m} = \beta$

$$y = \frac{y_1}{\beta}.$$

Ainsi, la courbe d'intrados se déduit de la courbe type en réduisant simplement toutes les abscisses dans le rapport de 1 à α et toutes les ordonnées dans le rapport de 1 à β.

La courbe type contient d'ailleurs deux éléments arbitraires A et B dont on peut disposer de manière à trouver immédiatement les ordonnées et les abscisses de cette courbe sans aucun calcul, par la table de logarithmes, et à obtenir d'ailleurs une échelle convenable pour que les coefficients α et β ne soient pas, en moyenne, beaucoup trop grands ou trop petits.

Posons par exemple :

$$A = \frac{1}{4}; \quad B = 10^{0.1}.$$

L'équation de la courbe type sera

$$y_1 = \frac{1}{4}\left\{ 10^{0.1 x_1} + 10^{-0.1 x_1} - 2 \right\}.$$

Si nous faisons

$$10^{0.1 x_1} = z,$$

nous aurons $x_1 = 10 \lg z$

$$y_1 = \frac{1}{4}\left(z + \frac{1}{z} - 2 \right).$$

En donnant à z des valeurs telles que 1, 2, 3, 4, etc., on calculera très simplement y_1 et on trouvera immédiatement les valeurs de x_1 dans la table de logarithmes.

Quand on aura à construire une courbe d'intrados quelconque, on déterminera α et β par les équations :

$$\alpha = \frac{10}{p} \lg \omega$$

$$\beta = \frac{n}{2m}$$

on n'aura plus qu'à réduire les abscisses de la courbe type dans le rapport $\frac{1}{\alpha}$, les ordonnées dans le rapport $\frac{1}{\beta}$.

La figure 7 de la *Pl.* 7-8 représente la construction, au moyen de la courbe type, de l'intrados d'une voûte de 60 mètres de portée, surbaissée au $\frac{1}{6}$, qui a déjà fait l'objet de la figure 4, *même planche*.

Nous avons trouvé pour cette voûte
$p=30$; $q=10$; $\omega=8.450386$; $m=5,649.393$; $n=1,855.461$.

On déduit de là

$$\alpha = \frac{10}{p} \lg \omega = 0.308959$$

$$\beta = \frac{n}{2m} = \ldots. 0.164218.$$

Ainsi, les coordonnées de la courbe type étant x_1, y_1, celles de la courbe cherchée sont :

$$x = \frac{x_1}{0.308959},$$

$$y = \frac{y_1}{0.164218}.$$

Pour $x=p=30$, on a $x_1=9.26877$.
Pour $y=q=10$, on a $y_1=1.64218$.

La partie utilisable de la courbe type pour la construction dont il s'agit, se trouve ainsi déterminée par

l'abscisse $op_1=9.26877$,
l'ordonnée $oq_1=1.64218$.

Prenons $op=30$; $oq=10$, ou plutôt, en réduisant l'échelle, $op=7.5$; $oq=2.5$ et traçons pp_1; qq_1. Nous obtiendrons autant de points que nous voudrons de la courbe d'intrados cherchée, en réduisant les coordonnées de la courbe type par des parallèles à pp_1, qq_1.

Les courbes d'extrados et de pression se construiraient immédiatement, puisque leurs ordonnées sont proportionnelles à celles de la courbe d'intrados. Le rapport β seul serait modifié.

Le procédé graphique que nous indiquons permet donc de construire très rapidement, au moyen d'une courbe type établie une fois pour toutes, toutes les courbes d'intrados, d'extrados et de pression de toutes les voûtes d'égale résistance, quelles qu'elles soient.

Il permettra de comparer avec la plus grande facilité toutes les voûtes qu'on pourrait avoir à examiner dans une étude. Mais pour la construction d'une voûte déterminée, on préférera en général calculer directement, comme nous l'avons indiqué plus haut, les ordonnées correspondant à des abscisses équidistantes.

Démonstration directe des propriétés de la courbe des pressions.

Il ne sera pas inutile de vérifier l'équation de la courbe des pressions, indépendamment de toute division de la voûte en filets ; c'est ce que nous allons faire.

Observons d'abord que, par suite de la proportionnalité des ordonnées de l'extrados et de l'intrados, la charge sur un élément horizontal dx peut être ramenée à la forme

$$(m+ny)\,dx.$$

Ceci posé, le poids de la portion de voûte comprise entre le plan vertical passant par la clef et un plan vertical quelconque MN (*fig.* 11), situé à la distance x du premier a pour expression

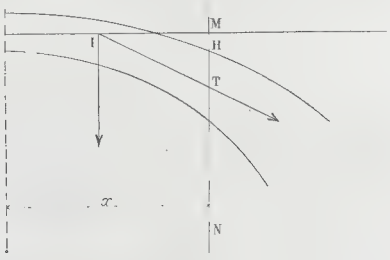


Fig. 11.

$$P = \int_0^x (m+ny)\,dx$$

ou, d'après l'équation de la courbe d'intrados :

$$P = \frac{m}{2} \int_0^x \left(\omega^{\frac{x}{p}} + \omega^{-\frac{x}{p}}\right) dx.$$

En intégrant, on a :

$$P = \frac{m}{2} \cdot \frac{p}{l\omega} \left(\omega^{\frac{x}{p}} - \omega^{-\frac{x}{p}}\right).$$

Le moment du poids P par rapport à la clef, a pour valeur :

$$M = \int_0^x (m+ny)\,x\,dx$$

ou

$$M = \frac{m}{2} \int_0^x \left(x\omega^{\frac{x}{p}} + x\omega^{-\frac{x}{p}}\right) dx$$

ou, en intégrant :

$$M = \frac{m}{2} \cdot \frac{p}{l\omega} \left\{ x\left(\omega^{\frac{x}{p}} - \omega^{-\frac{x}{p}}\right) - \frac{p}{l\omega}\left(\omega^{\frac{x}{p}} + \omega^{-\frac{x}{p}} - 2\right)\right\}$$

mais l'équation de la courbe, différentiée, donne

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{dy}{dx} = \frac{m}{2n} \times \frac{l\omega}{p} \left(\omega^{\frac{x}{p}} - \omega^{-\frac{x}{p}}\right).$$

D'ailleurs

$$\omega^{\frac{x}{p}} + \omega^{-\frac{x}{p}} - 2 = \frac{2n}{m} y.$$

Donc

$$M = \frac{np^2}{l^2\omega} (x \operatorname{tg}\alpha - y).$$

L'expression du poids P devient, par une substitution analogue,

$$P = \frac{np^2}{l^2\omega} \operatorname{tg}\alpha.$$

Il résulte de là que la distance du centre de gravité du poids P à la clef a pour valeur

$$\frac{M}{P} = x - \frac{y}{\operatorname{tg}\alpha}.$$

La distance de ce centre de gravité au plan MN est par suite $\frac{y}{\operatorname{tg}\alpha}$,

et le moment du poids P par rapport à ce plan a pour expression

$$M' = \frac{np^2}{l^2\omega} \times y.$$

Si nous représentons comme précédemment, la quantité $\frac{np^2}{\rho l^2\omega}$ par A', nous aurons

$$P = \rho A' \operatorname{tg}\alpha$$
$$M' = \rho A' y.$$

Cherchons maintenant la forme de la courbe de pression ayant pour point de départ le centre de la clef.

Quand on fait l'épure habituelle de la courbe de pression, pour une voûte surbaissée, on se donne le point de départ à la clef et le point d'arrivée sur le joint des naissances qui constitue le joint de rupture; on en déduit par une construction simple la poussée horizontale à la clef.

On peut tout aussi bien se donner le point de départ à la clef et la valeur de la poussée, sauf à vérifier par la construction de la courbe qu'elle passe bien à la naissance au point où on veut la faire passer.

C'est ce que nous faisons; nous nous donnons une poussée horizontale passant par le centre de la clef et ayant pour valeur ρA, A étant l'épaisseur à la clef.

Calculons d'après cela la position du point où la courbe de pression traverse le plan MN. Il suffit de tracer la résultante IT du poids P et de la poussée ρA.

Posons $IH = t$ et prenons les moments par rapport au point T. Le moment de la poussée doit faire équilibre à celui du poids; on a donc :

$$\rho A t = \rho A' y$$
$$t = \frac{A'}{A} y.$$

C'est le résultat déjà trouvé par une autre voie.

Nous allons actuellement vérifier que la courbe de pression reste bien dans toute son étendue dans la région moyenne de la voûte, en prouvant qu'elle divise à très peu près en deux parties égales les joints qui lui sont normaux.

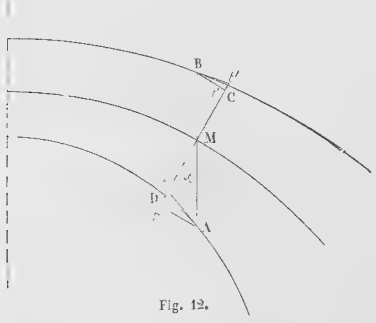


Fig. 12.

Soient CMD (*fig.* 12) une normale à la courbe de pression; AB la verticale du point M. Menons les tangentes At; Bt' et appelons α, α' leurs inclinaisons sur l'horizontale, α_1 étant l'inclinaison de la tangente à la courbe de pression. Menons d'autre part les perpendiculaires Ah, Bh' sur la normale CD; soient $MD = l$; $MC = l'$.

On établit facilement, en considérant les triangles MAt, MAh, l'inégalité :

$$AM\cos\alpha_1 > l > AM\frac{\cos\alpha}{\cos(\alpha - \alpha_1)}$$

ou bien

$$\left(y + \frac{A}{2} - y_1\right)\cos\alpha_1 > l > \left(y + \frac{A}{2} - y_1\right)\frac{\cos\alpha}{\cos(\alpha - \alpha_1)}.$$

On a de même

$$\left(y_1 + \frac{A}{2} - y'\right)\cos\alpha_1 < l' < \left(y_1 + \frac{A}{2} - y'\right)\frac{\cos\alpha'}{\cos(\alpha_1 - \alpha')}.$$

Il en résulte que le rapport $\frac{l}{l'}$ est compris entre

$$\frac{y + \frac{A}{2} - y_1}{y_1 + \frac{A}{2} - y'} \text{ et } \frac{y + \frac{A}{2} - y_1}{y_1 + \frac{A}{2} - y'} \times \frac{\cos\alpha}{\cos\alpha'} \times \frac{\cos(\alpha_1 - \alpha')}{\cos(\alpha - \alpha_1)}$$

ou, ce qui est la même chose

$$\frac{\frac{A}{2} + y - y_1}{\frac{A}{2} + y_1 - y'} > \frac{l}{l'} > \frac{\frac{A}{2} + y - y_1}{\frac{A}{2} + y_1 - y'} \times \frac{1 + \operatorname{tg}\alpha_1 \operatorname{tg}\alpha'}{1 + \operatorname{tg}\alpha_1 \operatorname{tg}\alpha}.$$

La quantité $\frac{\frac{A}{2} + y - y_1}{\frac{A}{2} + y_1 - y'}$ est très peu supérieure à l'unité,

car elle peut s'écrire :

$$\frac{\frac{A}{2} + y\left\{1 + \frac{k}{e^k - 1}\right\}}{\frac{A}{2} + y\left\{\frac{k}{e^k - 1} - \frac{1}{e^k}\right\}}.$$

La quantité k est toujours assez petite; on peut donc développer en série les termes qui la contiennent; on trouve ainsi, toutes réductions faites, en négligeant k^3 devant 1 :

$$\frac{\frac{A}{2} + y - y_1}{\frac{A}{2} + y_1 - y'} = 1 + \frac{k^2}{\frac{A}{y}\left(1 + \frac{k}{2} + \frac{k^2}{6}\right) + k - \frac{k^2}{3}}.$$

Le second membre est très peu supérieur à 1.

D'autre part, le facteur $\frac{1 + \operatorname{tg}\alpha_1 \operatorname{tg}\alpha'}{1 + \operatorname{tg}\alpha_1 \operatorname{tg}\alpha}$ est très peu inférieur à l'unité, car les angles α et α' sont petits, et α' est un peu inférieur à α.

Ainsi le rapport $\frac{l}{l'}$ est très peu inférieur à une quantité qui est elle-même très peu supérieure à l'unité.

Il est donc démontré que la courbe de pression partage à très peu près en deux parties égales les joints qui lui sont normaux.

Les joints normaux à la courbe de pression sont les plus rationnels, si l'on tient compte de ce que la simplicité de l'appareil exige qu'on donne aux joints la forme rectiligne.

Si l'on pouvait admettre des joints courbes, on devrait les tracer suivant la trajectoire orthogonale des filets; ils seraient dès lors normaux à tous les filets, et par suite aux courbes d'intrados et d'extrados. Sur les joints ainsi tracés, la pression serait répartie d'une manière absolument uniforme, si les filets avaient exactement la forme d'égale résistance.

Calcul de la résistance des piles ou culées.

Les formules que nous avons établies pour la détermination de la courbe des pressions, permettront de calculer très facilement, en grandeur et en direction, l'effort exercé par la voûte sur une pile ou une culée, et par suite de déterminer les dimensions à donner à ces appuis.

Soit NR le plan vertical passant par la naissance N (*fig.* 13).

Nous savons que la poussée totale ST a pour composante

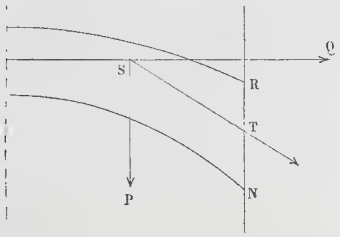


Fig. 13.

horizontale ρA et pour composante verticale $\rho A' \operatorname{tg} \alpha$, α étant l'inclinaison de la courbe d'intrados à la naissance.

Il suffit de connaître en outre le point d'application T de cette poussée sur le plan NR.

Sa distance du point T à l'horizontale SQ est

$$t_1 = \frac{A'}{A} q.$$

Sa distance au point N est par suite :

$$NT = q + \frac{A}{2} - \frac{A'}{A} q.$$

Tous les éléments qui entrent dans ces formules sont connus par les calculs effectués pour la détermination de la voûte.

Conclusions.

La théorie que nous venons d'exposer permet, quand on a à construire de grandes arches surbaissées en maçonnerie, de déterminer rationellement les dimensions à donner à la voûte pour obtenir un travail de la matière à très peu près uniforme, et par suite pour réduire le poids mort au minimum.

On a pu voir, par les exemples que nous avons donnés, que les calculs de résistance s'effectuent assez rapidement; ils demandent moins de temps que l'application des méthodes graphiques qui reposent sur l'examen des courbes de pression et qui ne sauraient d'ailleurs conduire à une détermination à priori des dimensions les plus favorables.

L'inconvénient d'avoir recours, pour les formes d'intrados et d'extrados, à des courbes transcendantes, ne paraîtra sans doute pas un obstacle sérieux, car, ainsi que nous l'avons vu, ces courbes se construisent très facilement par abscisses et ordonnées, et l'on ne construit pas autrement les courbes des grands cintres, arcs de cercle ou ellipses. En outre, l'aspect de ces courbes ne diffère pas pour l'œil de celui de l'arc de cercle; elles sont même plus avantageuses que lui, puisqu'elles sont plus évidées, et donnent par conséquent un passage plus dégagé.

Nous devons toutefois faire observer, avant de terminer cette étude, qu'elle n'est pas exempte d'un défaut, commun d'ailleurs à la plupart des théories sur la stabilité des voûtes, et qui consiste à considérer l'équilibre de la voûte déformée, sans indiquer d'une façon précise quelle devra être la voûte sur cintre, pour que, après déformation, elle se trouve dans les conditions d'équilibre envisagées.

C'est là, on le conçoit, un problème fort complexe, car la déformation de la voûte au décintrement dépend évidemment de nombreux éléments tels que le durcissement du mortier, les liaisons des charges avec la voûte, si elle est chargée, les liaisons de la voûte avec les piles et culées, le mode de décintrement, etc.

Dans la voûte sur cintre, on ne peut en général considérer les pressions comme nulles, car les voussoirs ne reposent pas seulement sur le cintre, ils s'appuient aussi partiellement les uns sur les autres, et sur les piles ou culées.

Au moment du décintrement, les conditions de charge sont absolument différentes de celles pour lesquelles on a étudié l'équilibre de la voûte, puisqu'elle est en général réduite à son propre poids. Il n'en est pas moins certain que, si l'on s'est borné à donner à la voûte sur cintre les dimensions qu'on avait trouvées suffisantes pour obtenir dans la voûte déformée un travail uniforme, le raccourcissement des filets sous l'influence de la pression tendra à provoquer l'ouverture des joints de clef à l'extrados.

Par suite, la courbe des pressions, au lieu de passer par le centre de la clef, se rapprochera plus ou moins de l'extrados, et les pressions dépasseront nécessairement la valeur admise dans l'étude des conditions d'équilibre.

La déformation sera d'autant plus grande que le mortier sera moins dur, et la courbe des pressions se rapprochera d'autant plus de l'extrados.

On s'opposera à cet effet par les deux procédés suivants :

1° En donnant à la voûte sur cintre un léger surhaussement, de manière que le tassement ait pour résultat de rapprocher cette voûte de la forme d'égale résistance pour laquelle ses dimensions ont été calculées au lieu de s'en éloigner.

Ce surhaussement pourra être calculé d'ailleurs approximativement d'après les tassements observés sur des voûtes analogues comme matériaux et comme charges, en assimi-

lant les courbes à des arcs de cercle, et en admettant que la réduction de longueur d'arc d'intrados est proportionnelle à la pression.

2° En employant des mortiers énergiques, et en n'opérant le décintrement qu'après leur durcissement complet, l'épaisseur des joints étant d'ailleurs réduite au minimum.

Cette manière de voir n'est pas celle de tous les constructeurs; certains pensent en effet qu'il vaut mieux, pour éviter des fissures, décintrer avec des mortiers encore un peu compressibles.

Nous ne partageons pas cette opinion; il nous paraît certain que, si l'on ne dépassait pas au décintrement les pressions moyennes habituellement admises dans le calcul des voûtes (soit 10 kilogrammes environ pour des matériaux ordinaires et 20 kilogrammes pour des matériaux complètement appareillés), le tassement serait toujours extrêmement faible, en supposant le mortier complètement pris, les déformations élastiques de la pierre et du mortier étant insignifiantes sous des pressions aussi peu élevées.

Si l'on constate souvent des déformations beaucoup plus grandes, c'est parce qu'on se met volontairement dans des conditions doublement défavorables en décintrant avec du mortier compressible; d'abord parce que ce mortier, incapable de résister par déformation élastique à la pression calculée, subit une déformation permanente beaucoup plus importante; ensuite parce que cette déformation une fois commencée ne peut que s'aggraver, le travail calculé se trouvant de beaucoup dépassé par suite du relèvement de la courbe de pression vers l'extrados à la clef.

L'expérience nous paraît donner raison à cette manière de voir.

Si l'on consulte en effet le tableau donné par M. Morandière (p. 189), et indiquant les tassements d'un certain nombre de voûtes, on constate que, pour tous les ponts construits dans une période assez récente, depuis 1844, par exemple, le tassement au décintrement est d'autant plus réduit qu'on laisse plus longtemps la voûte sur cintre.

(Nous laissons de côté les ponts construits antérieurement à 1844, parce qu'on rencontre pour plusieurs des tassements énormes, tout à fait incompatibles avec une construction soignée, et qui doivent tenir à l'emploi de mortiers médiocres).

Citons en particulier le pont de Tilsitt à Lyon, et l'arche d'expérience de Souppes.

Le pont de Tilsitt (Morandière, p. 191) comprend cinq arches en arc de cercle d'environ 22 mètres de portée et d'un surbaissement compris entre $\frac{1}{8}$ et $\frac{1}{10}$; les voûtes ont été construites en pierre de taille, avec joints de $0^m.008$, en mortier de ciment de Grenoble; elles sont restées six semaines sur cintre; au décintrement, les deux voûtes de rive ont tassé de 1 millimètre seulement; pour les voûtes intermédiaires, on n'a pu constater aucun abaissement sensible.

L'arche de Souppes (*Annales des ponts et chaussées*, 1866) avait, comme nous l'avons dit, une ouverture de $37^m.88$ et une flèche de $2^m.125$, soit un surbaissement de $\frac{1}{18}$ environ. Elle était construite en pierre de taille, avec joints de $0^m.012$, en mortier de ciment de Portland. Cette voûte fut laissée quatre mois sur cintre; le tassement mesuré au décintrement fut de $0^m.014$ sur l'une des têtes, et de $0^m.016$ sur l'autre.

Ce sont là des exemples très frappants des résultats qu'on peut obtenir avec des mortiers de bonne qualité qu'on laisse durcir complètement.

Ces exemples tendent au surplus à faire admettre que, pour des voûtes de portées et de surbaissements analogues, un surhaussement de un à deux centimètres au maximum suffirait pour obtenir que la voûte, au décintrement, se rapprochât de la forme d'égale résistance au lieu de s'en éloigner.

Note additionnelle sur la détermination des minimum absolus de $\frac{\varpi_1}{\rho}$.

Nous avons vu que le minimum du rapport $\frac{\varpi_1}{\rho}$ était donné par la formule

$$\frac{\varpi_1}{\rho} = 1 - \left(\frac{\omega - 1}{\omega + 1}\right)^2 \operatorname{tg}^2 \frac{\varphi}{2}$$

où l'on a

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{q}{p} \cdot \frac{\omega + 1}{\omega - 1} l\omega.$$

Nous avons montré aussi que $\frac{\varpi_1}{\rho}$ était d'autant plus près de l'unité que le rapport $\frac{q}{p}$ était plus petit, ω tendant vers 1 quand $\frac{q}{p}$ tend vers zéro.

La quantité ω n'est pas déterminée quand on se donne le rapport $\frac{q}{p}$; mais nous allons voir que, pour une valeur donnée de $\frac{q}{p}$, ω ne peut excéder un certain maximum, auquel correspondra dès lors le minimum absolu de $\frac{\varpi_1}{\rho}$ pour le surbaissement en question.

Rappelons d'abord que ω croît avec r.

Reprenons la relation générale

$$\frac{m - g}{i} = \frac{np^2}{\rho l^2 \omega} \times \frac{e^k - 1}{k}. \qquad (22)$$

Faisons $\frac{p}{q} = \alpha$ et observons que l'on a :

$$n = i - (i - h) e^{-k}$$
$$k\rho = m(2 + r).$$

La relation (22) devient, en posant pour simplifier $\frac{i - h}{i} = \mu$,

$$\left(1 - \frac{g}{m}\right)\left(\frac{2}{r^2} + \frac{1}{r}\right) l^2 \omega = \alpha^2 \times \frac{e^k - 1}{1 - \mu e^{-k}}.$$

Différentions cette équation par rapport à m, en remarquant que l'on a

$$\frac{d\omega}{dm} = \frac{2\omega^2}{\omega^2 - 1} \cdot \frac{dr}{dm}$$

et

$$\frac{dk}{dm} = \frac{2 + r}{\rho} + \frac{m}{\rho} \cdot \frac{dr}{dm}.$$

Nous trouvons :

$$\left\{\frac{4+r}{r^2}\left(1-\frac{g}{m}\right)l^2\omega-\frac{2+r}{r^2}\left(1-\frac{g}{m}\right)\cdot\frac{4\omega l\omega}{\omega^2-1}+\right.$$

$$\left.\alpha^2\cdot\frac{m}{\rho}\times\frac{e^k-2\mu+\mu e^{-k}}{(1-\mu e^{-k})^2}\right\}\frac{dr}{dm}=$$

$$\frac{2+r}{r^2}\cdot\frac{g}{m^2}\cdot l^2\omega-\alpha^2\cdot\frac{2+r}{\rho}\cdot\frac{e^k-2\mu+\mu e^{-k}}{(1-\mu e^{-k})^2}.$$

Montrons d'abord que le coefficient de $\frac{dr}{dm}$ est toujours positif.

Le 3e terme l'est nécessairement, car il peut s'écrire

$$\frac{1}{e^k}[(e^k-\mu)^2+\mu(1-\mu)],$$

expression toujours positive, μ étant inférieur à 1. Cette expression ne peut s'annuler, parce que k est toujours supérieur à zéro.

Examinons l'ensemble des deux premiers termes ; il sera positif si l'on a :

$$\frac{4+r}{r}l\omega>4(2+r)\frac{\omega}{\omega-1},$$

ce qui revient à

$$\frac{1}{2}l\omega-\frac{\omega^2-1}{\omega^2+6\omega+1}>0$$

on vérifiera facilement que le premier membre de cette inégalité est toujours croissant et par conséquent positif.

Ainsi le coefficient de $\frac{dr}{dm}$ est toujours positif.

Le maximum de r se produira donc quand on aura :

$$\frac{2+r}{r^2}\cdot\frac{g}{m^2}\cdot l^2\omega-\alpha^2\cdot\frac{2+r}{\rho}\cdot\frac{e^k-2\mu+\mu e^{-k}}{(1-\mu e^{-k})^2}=0 \quad (32)$$

le premier membre s'annulant en passant du positif au négatif.

On obtiendra ce maximum par la résolution du système des équations (22) et (32), lesquelles se ramènent immédiatement à celles-ci :

$$\frac{l^2\omega}{r^2}=\frac{\alpha^2 m}{(2+r)(m-g)}\cdot\frac{e^k-1}{1-\mu e^{-k}} \quad (33)$$

$$m=g\left\{1+\frac{1}{k}\times\frac{(e^k-1)(1-\mu e^{-k})}{e^k-2\mu+\mu e^{-k}}\right\}. \quad (34)$$

Il est facile de résoudre ce système par tâtonnements méthodiques ; si nous essayons en effet une valeur de k, l'équation (34) donnera m ; on calculera r par la formule

$$2+r=\frac{k\rho}{m}.$$

En portant les valeurs de k, m, r dans l'équation (33), on trouvera pour les deux membres des valeurs différentes ; un nouvel essai donnera une nouvelle différence et on continuera en interpolant.

La longueur des essais sera beaucoup réduite en déterminant une valeur approximative de k par un procédé graphique que nous allons indiquer.

k est toujours assez petit dans la pratique ; on peut donc développer e^k en série ; l'équation (34) devient ainsi, en faisant pour simplifier $\frac{1}{2}\frac{1+\mu}{1-\mu}=\gamma$

$$m=g\left\{2-(1-\gamma)k-\left(2\gamma-\frac{7}{6}\right)k^2\right\}. \quad (35)$$

Transformons de même l'équation (33) mise sous la forme

$$\frac{l\omega}{r}=\frac{\alpha m}{\sqrt{\rho g}}\times\frac{\sqrt{e^k-2\mu+\mu e^{-k}}}{1-\mu e^{-k}}.$$

Nous trouvons :

$$\frac{l\omega}{r}=\frac{\alpha m}{\sqrt{\rho g(1-\mu)}}\left\{1+(1-\gamma)k+\left(\gamma^2-\frac{1}{2}\gamma-\frac{1}{8}\right)k^2\right\}$$

ou, en tenant compte de la valeur de m

$$\frac{l\omega}{r}=\alpha\sqrt{\frac{g}{\rho(1-\mu)}}\left\{2+(1-\gamma)k+\left(\gamma^2-\gamma-\frac{1}{12}\right)k^2\right\}$$

mais on a par ailleurs

$$2+r=\frac{\rho k}{m}=\frac{\rho}{2g}k\left\{1+\frac{1}{2}(1-\gamma)k+\ldots\right\}. \quad (36)$$

En comparant ces deux équations, on voit qu'on peut écrire approximativement :

$$\frac{l\omega}{r}=\alpha\sqrt{\frac{g}{\rho(1-\mu)}}\left\{2+(1-\gamma)\frac{2g}{\rho}(2+r)\right\}. \quad (37)$$

L'équation (36) fournit en outre :

$$k=\frac{2g}{\rho}(2+r)-\frac{1}{2}(1-\gamma)\left\{\frac{2g}{\rho}(2+r)\right\}^2. \quad (38)$$

La relation (37) ne contient plus que la variable r ; pour la résoudre, construisons la courbe

$$X=\frac{l\omega}{r}$$

en prenant r pour abscisse et X pour ordonnée.

Construisons d'autre part la droite

$$Y=\alpha\sqrt{\frac{g}{\rho(1-\mu)}}\left\{2+(1-\gamma)\frac{2g}{\rho}(2+r)\right\}.$$

L'intersection de la courbe et de la droite donnera r, et l'équation (38) fournira la valeur approximative de k cherchée.

Il est à remarquer que la courbe $X=\frac{l\omega}{r}$ est indépendante de tout coefficient, et construite une fois pour toutes.

La droite seule varie avec les coefficients ; quand le surbaissement varie, toutes choses égales, elle tourne autour d'un point fixe situé sur l'axe des r, puisque ses ordonnées sont proportionnelles à α.

En admettant les données moyennes que nous avons déjà employées, savoir :

$$g=1{,}300\,;\ h=1{,}800\,;\ i=2{,}200$$

et faisant $\rho=100{,}000$, l'équation de cette droite est

$$Y=\alpha\,(0.253923+0.00091036\,r).$$

Avec $\rho = 200{,}000$ elle devient

$$Y' = \alpha\,(0.178907 + 0.00032186\,r),$$

si l'on donne à α successivement les valeurs

$$1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,$$

ou aura deux systèmes de droites convergentes correspondant aux surbaissements

$$\frac{1}{2}\,(\text{plein cintre})\ \frac{1}{4},\ \frac{1}{6},\ \frac{1}{8},\ \frac{1}{10}.$$

Par leur intersection avec la courbe $X = \frac{l\omega}{r}$, ces droites donneront les valeurs approximatives des maxima de r.

Les deux systèmes de droites sont figurées sur le diagramme (*fig.* 8) de la *Pl.* 7-8; celles qui correspondent au travail 10 kilogrammes sont en traits pleins; celles qui correspondent au travail 20 kilogrammes sont en traits ponctués.

La courbe $X = \frac{l\omega}{r}$ est construite par points au moyen du tableau suivant :

TABLEAU VIII.

r	$\frac{l\omega}{r}$	r	$\frac{l\omega}{r}$	r	$\frac{l\omega}{r}$
0.25	2.7726	2.25	0.8210	6.00	0.4390
0.50	1.9248	2.50	0.7699	7.00	0.3953
0.75	1.5451	2.75	0.7260	8.00	0.3609
1.00	1.3170	3.00	0.6878	9.00	0.3326
1.25	1.1605	3.50	0.6242	10.00	0.3089
1.50	1.0445	4.00	0.5731	12.00	0.2714
1.75	0.9542	4.50	0.5310	15.00	0.2310
2.00	0.8814	5.00	0.4957	20.00	0.1869

Nous indiquons ci-après la comparaison des valeurs de k trouvées au moyen du diagramme et de la formule (38) et de celles que fournit le calcul exact :

	$\rho = 100{,}000$				
Surbaissements.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$
Valeurs de r mesurées. .	12.24	4.64	2.50	1.58	1.06
Valeurs de k (formule 38).	0.351	0.169	0.115	0.092	0.079
Valeurs réelles de k . . .	0.348353	0.169044	0.115010	0.091214	0.078605

	$\rho = 200{,}000$				
Surbaissements.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$
Valeurs de r mesurées. .	20.00	7.92	4.35	2.76	1.96
Valeurs de k (formule 38).	0.275	0.127	0.082	0.061	0.051
Valeurs réelles de k . . .	0.273728	0.126459	0.081797	0.061715	0.050828

On voit par là que les indications du diagramme sont très utiles pour fixer sur la valeur première de k à essayer.

Les résultats du calcul définitif sont consignés au tableau suivant :

TABLEAU IX.

MINIMUM ABSOLUS DE $\frac{\varpi_1}{\rho}$ POUR DIVERS SURBAISSEMENTS

$\rho = 100{,}000$

Surbaissements.	r	ω	m	n	$2p$	q	A	φ	$\frac{\varpi_1}{\rho}$
$\frac{1}{2}$	12.22377	26.42970	2447.413	1917.662	31.22663	15.61332	0.52155	74°11'30".9	0.508533
$\frac{1}{4}$	4.67951	11.27030	2530.786	1862.211	25.43825	6.33956	0.55945	55°21'3".2	0.807297
$\frac{1}{6}$	2.50244	6.85908	2554.385	1843.457	20.80501	3.46730	0.57017	40°43'37".8	0.923429
$\frac{1}{8}$	1.55691	4.91017	2564.406	1834.871	17.40744	2.17593	0.57473	31°1'8".2	0.966293
$\frac{1}{10}$	1.05904	3.85893	2569.606	1830.238	14.86854	1.48685	0.57709	24°39'20".9	0.983465

$\rho = 200{,}000$

Surbaissements.	r	ω	m	n	$2p$	q	A	φ	$\frac{\varpi_1}{\rho}$
$\frac{1}{2}$	20.05074	42.07771	2482.707	1895.784	52.51666	26.25833	0.53759	75°41'40".3	0.451027
$\frac{1}{4}$	7.92035	17.78447	2543.618	1847.516	43.71876	10.92969	0.56528	58°9'54".7	0.753014
$\frac{1}{6}$	4.36979	10.64564	2568.298	1831.417	36.76797	6.12799	0.57650	43°35'13".0	0.890325
$\frac{1}{8}$	2.79073	7.44717	2576.456	1823.490	31.53694	3.94212	0.58021	33°19'54".6	0.947794
$\frac{1}{10}$	1.93897	5.70257	2580.776	1819.823	27.49739	2.74974	0.58217	26°23'37".1	0.972934

Le diagramme (*fig.* 9) de la *Pl.* 7-8 a été construit au moyen des chiffres du tableau IX; les deux courbes de ce diagramme donnent pour $\rho = 100{,}000$ et $\rho = 200{,}000$ les minimum de $\frac{\varpi_1}{\rho}$ correspondant aux divers surbaissements.

On peut conclure de l'inspection de ce diagramme que, d'une façon générale, la théorie que nous avons exposée fournit une solution satisfaisante de la voûte d'égale résistance, lorsque le surbaissement atteint ou dépasse $\frac{1}{8}$, car le rapport $\frac{\varpi_1}{\rho}$ est alors au moins égal à 0.95 pour la portée la plus défavorable.

Il est bon, en outre, de remarquer que le minimum absolu de $\frac{\varpi_1}{\rho}$ pour un surbaissement donné correspond toujours à une portée assez faible; car, d'après l'équation (35), la valeur de m est un peu inférieure à $2g$, de sorte que l'épaisseur à la clef, qui résulte de la relation $m = g + Ai$, est un peu inférieure à $\frac{g}{i}$, ou, avec les données que nous avons adoptées, à $0^m.59$.

Lors donc qu'on aura affaire à de grandes voûtes, qui sont particulièrement celles que nous avons en vue, l'épaisseur à la clef étant beaucoup plus grande que celle qui correspond au minimum absolu, la valeur de $\frac{\varpi_1}{\rho}$ sera notablement supérieure à ce minimum.

Quand le surbaissement n'atteint pas $\frac{1}{8}$, la voûte est

moins rapprochée des conditions d'égale résistance; mais l'application des formules que nous avons développées sera encore fort utile, car, ainsi que nous l'avons fait observer, si les filets sont un peu plus épais que ceux qui constitueraient la voûte d'égale résistance, ce surcroît d'épaisseur a pour conséquence un léger supplément de résistance, de quelque façon qu'il modifie d'ailleurs la répartition des pressions

Nous avons vu que, au voisinage du plein cintre $\left(\text{surbaissement } \frac{1}{2}\right)$, la forme de la voûte calculée serait inacceptable dans la pratique; mais à partir des surbaissements de $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{5}$ par exemple, on pourra avec avantage appliquer nos formules; sans conduire à une voûte d'égale résistance, elles donneront une détermination rationnelle des formes d'intrados et d'extrados, ainsi que de l'épaisseur à la clef, détermination préférable à celle des méthodes empiriques habituellement employées.

—

Deuxième note.

Le procédé graphique que nous venons d'employer pour la résolution rapide d'une équation transcendante peut être appliqué aussi avec beaucoup d'avantage pour réduire au minimum les tâtonnements, dans le problème consistant à déterminer le travail pour une voûte de dimensions données, problème que nous avons traité dans le cours du mémoire.

L'équation générale

$$\frac{m-g}{i}=\frac{np^2}{\rho l^2\omega}\times\frac{e^k-1}{k} \qquad (22)$$

peut, en tenant compte des relations

$$n=\frac{mr}{q}; \qquad \rho=\frac{m(2+r)}{k},$$

se mettre sous la forme :

$$\frac{2+r}{r}l^2\omega=\frac{ip^2}{q}\times\frac{1}{m-g}(e^k-1).$$

Mais on a d'autre part :

$$\frac{mr}{q}=i-(i-h)e^{-k},$$

ou, en développant e^{-k} en série et négligeant les puissances de k supérieures à l'unité :

$$\frac{mr}{iq}=1-\mu(1-k).$$

De là

$$k=\frac{1}{\mu}\times\frac{mr}{iq}-\frac{1}{\mu}+1. \qquad (39)$$

D'autre part, on peut écrire approximativement :

$$e^k-1=k,$$

de sorte que l'équation ci-dessus devient, toutes simplifications faites

$$\frac{2+r}{r}l^2\omega=\frac{p^2}{q^2}\times\frac{m}{m-g}\times\frac{1}{\mu}\left\{r-(1-\mu)\frac{iq}{m}\right\}. \qquad (40)$$

Nous supposons qu'on se donne l'épaisseur à la clef, de sorte que m est connu, puisqu'on a $m=g+Ai$.

Cette équation ne contient donc comme inconnue que r.

Si nous posons

$$X=\frac{2+r}{r}\times l^2\omega,$$

$$Y=\frac{p^2}{q^2}\times\frac{m}{m-g}\times\frac{1}{\mu}\left\{r-(1-\mu)\frac{iq}{m}\right\},$$

la première équation représentera, en prenant r pour abscisse et X pour ordonnée, une courbe qu'il est facile de construire une fois pour toutes, puisqu'elle ne dépend d'aucun élément variable.

La seconde équation, en prenant r pour abscisse et Y pour ordonnée, représente une ligne droite dont l'intersection avec la courbe cherchée donne approximativement la valeur de r.

On calculera ensuite k soit par la formule (39), soit plus exactement par la relation

$$e^{-k}=\frac{1}{\mu}\left(1-\frac{mr}{iq}\right)$$

et l'on aura ρ par l'équation

$$\rho=\frac{m(2+r)}{k}.$$

Quand on fait varier m, c'est-à-dire l'épaisseur à la clef, la droite Y passe par un point fixe.

Il est donc facile, par ce procédé graphique, d'essayer rapidement plusieurs épaisseurs à la clef, et de déterminer le travail correspondant à chacune d'elles.

On résoudra ainsi, par ce même procédé, le problème qui consiste à calculer l'épaisseur à la clef nécessaire pour obtenir un travail donné.

Quand on aura, comme il vient d'être indiqué, obtenu rapidement une valeur approximative de r, on devra, pour obtenir des chiffres rigoureusement exacts, procéder par les méthodes indiquées dans le cours du mémoire. Mais les tâtonnements se trouveront très réduits.

Pour ne donner qu'un exemple, appliquons le procédé à l'arche de Souppes, pour laquelle le travail a été calculé plus haut exactement.

Les données sont :

$$m=3{,}548,$$
$$g=1{,}508,$$
$$i=2{,}350,$$
$$h=1{,}300,$$
$$p=18.90,$$
$$q=2.123.$$

L'équation de la droite Y est, tous calculs faits :

$$Y=280.666\,(r-0.7786).$$

Cette droite coupe la courbe en un point dont l'abscisse s'apprécie avec une grande exactitude par une simple proportion entre deux points connus sur la droite; on trouve ainsi :

$$r=0.796.$$

La valeur exacte trouvée plus haut était

$$r=0.7958345.$$

L'approximation est donc très grande ; on déduit de cette valeur approchée de r :

$$k = 0.023506$$

et

$$\rho = 422{,}034.$$

Ainsi, le travail par centimètre carré, déterminé par la méthode graphique, est de 42kg.20.

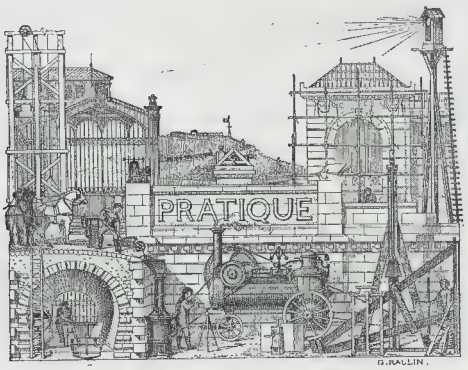
Le calcul exact nous avait donné 42kg.36.

Nous donnons dans le tableau X les éléments qui permettent de construire très rapidement par points la courbe $X = \frac{2+r}{r} l^2\omega$.

TABLEAU X.

r	$\frac{2+r}{r} \times l^2\omega$	r	$\frac{2+r}{r} \times l^2\omega$	r	$\frac{2+r}{r} \times l^2\omega$
0.25	4.3241	2.25	6.4455	6.00	9.2500
0.50	4.6313	2.50	6.6691	7.00	9.8556
0.75	4.9237	2.75	6.8858	8.00	10.4204
1.00	5.2031	3.00	7.0963	9.00	10.9504
1.25	5.4708	3.50	7.4999	10.00	11.4501
1.50	5.7280	4.00	7.8829	12.00	12.3731
1.75	5.9756	4.50	8.2479	15.00	13.6052
2.00	6.2146	5.00	8.5991	20.00	15.3625

C. Tourtay,
Ingénieur des Ponts et Chaussées.



L'ÉCOLE NATIONALE D'ARMENTIÈRES

ENSEIGNEMENT PRIMAIRE SUPÉRIEUR ET ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

(*Suite et fin.* — Planches 44-53.)

Monsieur le Directeur et très honoré Confrère.

Dans la première lettre que j'ai eu l'honneur de vous écrire, au sujet de l'École nationale d'Armentières (Voy. *col.* 180), je me suis tenu à des généralités ; aujourd'hui, je me propose d'entrer dans certains développements qui faciliteront, je l'espère, l'étude des *Planches* que vous avez bien voulu publier.

Mais, avant de commencer, je tiens à rendre un juste hommage à M. le Directeur de l'enseignement primaire : je veux le remercier de la confiance qu'il a bien voulu me témoigner pendant la durée des travaux. S'il m'a été donné d'exécuter librement le programme d'art que je m'étais tracé, c'est très certainement à M. Buisson que j'en suis redevable.

Ainsi que le montre le plan d'ensemble (*Pl.* 44-45, *Vue à vol d'oiseau*, et *Pl.* 46-47), le terrain sur lequel l'école s'élève est de forme à peu près carrée (196m × 204m). Sur ce terrain, les différents bâtiments sont disposés en quatre zones parallèles à celui des côtés du carré qui confine à la route départementale.

La première zone comprend l'école maternelle et l'école primaire ; dans la seconde sont placés les services généraux : direction, économat, gymnase et infirmerie ; la troisième est occupée par l'école supérieure et la dernière par les ateliers.

Cette distribution satisfait à l'ordre de l'enseignement ; elle est, de plus, motivée par le désir de ménager entre les bâtiments de vastes espaces à air libre. Pour atteindre ce but, on a tout d'abord disposé les bâtiments principaux, ceux de la troisième zone, non sur une ligne droite, mais suivant une ligne brisée qui délimite nettement les cours de récréation consacrées aux trois divisions de l'école supérieure. Puis, devant deux des cours ainsi obtenues, on a placé des jardins d'étude et ensuite les préaux découverts des petites écoles. De cette façon, préaux et jardins, s'ajoutant les uns aux autres, constituent des espaces d'une étendue considérable (130 mètres en profondeur), et où l'air circule facilement, au bénéfice commun de tous les bâtiments des premières zones. Disons, de plus, qu'une avenue large de 40 mètres conduit à l'école supérieure. Enfin, une vaste cour de près de 6,000 mètres carrés précède les ateliers et les isole de l'école supérieure ; elle est le lieu des exercices militaires.

Ces points déterminés, il s'est agi d'assurer l'accès des voitures dans les diverses parties de l'enclos. Un édifice qui est habité par près d'un millier de personnes exige en effet que les transports de vivres, de combustible, de matériel, etc., etc., s'effectuent aisément et dans un ordre arrêté. Malheureusement les projets de voirie concernant le quartier neuf où est située notre construction, sont encore dans le vague ; il n'y avait pas à compter, pour le moment, sur un percement de rues autour de l'école. Donc, force a été de créer à l'intérieur des voies de communication.

Si vous voulez bien, Monsieur et très honoré Maître, considérer un instant les *Pl.* 44-45 et 46-47, vous reconnaîtrez que l'école est entourée d'un chemin de ronde auquel se rattachent un certain nombre de voies perpendiculaires à l'avenue principale.

Il n'est pas besoin d'insister pour montrer que cette disposition permet d'approvisionner avec facilité l'économat, les cuisines, les ateliers, et, tout aussi bien, de procéder à l'enlèvement des objets et des matières que l'on veut conduire au dehors.

Avant de poursuivre, une observation est nécessaire. J'ai fait remarquer, dans ma précédente lettre, que chaque école professionnelle, du ressort de l'Instruction publique, a un programme spécial d'enseignement et qu'elle affecte ainsi certains caractères qui lui sont propres. On ne sera donc pas surpris en constatant que la distribution de l'école d'Armentières diffère, sur nombre de points, de la distribution que l'on observe d'ordinaire dans les nombreux établissements d'instruction, tels que les écoles normales et les lycées, pour lesquels il existe des programmes généraux qui sont appliqués d'un bout à l'autre de la France.

Ainsi, par exemple, dans ces établissements, les classes sont constamment accompagnées de salles d'études. Ces sortes de salles font cependant complètement défaut dans notre école, parce que le programme particulier de son enseignement ne les motive en aucune façon; les suppressions de ce genre que l'on pourra remarquer dans nos plans, et considérer au premier abord comme des lacunes ou des oublis, procèdent toutes de cette cause, il serait aisé de le montrer. Mais je crois, mon cher Maître, qu'il est préférable de commencer la description sommaire des bâtiments de l'école.

Première zone. *Entrées.* — Les seules ouvertures par lesquelles on accède à l'école sont réunies en un même point, dans l'axe de l'avenue centrale. Elles sont au nombre de trois : une porte d'honneur accompagnée, à droite et à gauche, de deux portes charretières, l'une pour l'entrée et l'autre pour la sortie des voitures. Toutes ces entrées sont à proximité de l'habitation du concierge et de celle de l'adjudant; de cette façon la surveillance des entrées et des sorties ne présente aucune difficulté.

La façade extérieure de la porte du milieu est toute en pierre; à son sommet, sur une plaque de faïence, couleur de bronze, on lit les mots : École nationale, et plus bas : *Liberté*, *Égalité*, *Fraternité*, sur des cartouches émaillés. Les voussoirs concentriques de l'archivolte portent en deux lignes l'inscription suivante, sans qu'aucune lettre soit coupée par les joints : *Enseignement primaire supérieur et Enseignement professionnel.* Du côté de l'avenue, la façade de cette porte offre un contraste marqué avec celle de la route; des briques de toutes couleurs s'y montrent concurremment avec la pierre blanche. Sous la voûte, entre les deux façades, le vide est fermé par une grille en fer forgé. Une grille de même genre constitue aussi les portes charretières, ainsi que la clôture de l'école sur la route départementale, excepté aux extrémités; là, un mur empêche que la vue ne s'étende de la route sur les jardins concédés à la directrice de l'école maternelle et au directeur de l'école primaire. Afin de rendre cette longue grille suffisamment consistante, et pour obtenir, en même temps, un effet monumental, on l'a divisée de distance en distance, et suivant un certain rythme, par des piliers d'inégales dimensions.

Quant aux maisons de concierge et d'adjudant, placées en face l'une de l'autre, on s'est efforcé de les rendre, à l'intérieur, commodes pour la surveillance et de leur donner un aspect riant à l'extérieur. Nous pouvons observer dans ces maisonnettes le système de polychromie que nous rencontrerons, avec de nombreuses variantes, dans tous les bâtiments de l'école : les arcatures, les frises formées de briques émaillées, les toits vernissés, et pour compléter cet ensemble, des crêtes et des mitres qui découpent leur silhouette dans le ciel.

École maternelle. — Cette école, comme toutes celles de ce genre, se compose d'un préau couvert, d'une classe, d'une salle d'exercices, d'un préau découvert et d'un logement pour la directrice et les maîtresses. On y entre par l'avenue principale en suivant, après avoir gravi quelques marches, une terrasse qui longe la maison de la directrice, et l'on se trouve alors dans une cour séparée des bâtiments, sur trois côtés, par un large portique vitré. Les colonnettes de ce promenoir sont représentées dans la *Pl.* 53.

Veuillez remarquer, Monsieur et honoré Maître, que cette cour en circonscrit une autre, qui se détache en blanc sur le plan. Cette dernière est le préau découvert proprement dit. Les dimensions en sont telles que la surveillance des tout petits enfants puisse s'y exercer d'une manière vraiment efficace. Les espaces qui existent entre cette cour centrale, les bâtiments latéraux et le mur du fond, sont disposés en parterres; on y compte beaucoup de rosiers.

Si vous me demandez la destination de l'édicule adossée au mur du fond, je vous répondrai que c'est un dépôt de charbon; chaque semaine une voiture dépose directement le combustible dans ce réduit et, de là, on le transporte de plain-pied dans les bâtiments. L'œil investigateur de l'économe s'accommode de cette disposition, et la facilité du service n'y perd rien. En avant de ce dépôt sont les cabinets et les urinoirs, installés d'après le système Doulton, c'est-à-dire que dans les uns et les autres l'eau, coulant en abondance, permet d'entretenir ces locaux dans un constant état de propreté. Bien entendu, les fosses sont mobiles, et

par les portes placées de chaque côté de la charbonnerie, des voitures viennent, à époques déterminées, enlever les cylindres métalliques.

Mais une particularité que ne révèlent ni les plans ni la vue à vol d'oiseau, parce que dans les deux cas elle aurait paru incompréhensible, - c'est le toit suspendu qui relie le portique du préau couvert aux cabinets et aux urinoirs. Faire en sorte que les petits enfants de l'école puissent traverser la cour à couvert, c'est une attention qui n'a pas besoin de commentaires. Cependant, pour réaliser convenablement ce projet, il était nécessaire de surmonter, au préalable, plusieurs petites difficultés : continuer les portiques vitrés soit contre le mur du fond, soit sur la ligne des cabinets, il n'y fallait pas songer : on aurait obstrué la vue et empêché la circulation de l'air. Construire un portique au milieu de la cour et perpendiculairement au préau couvert? mais les inconvénients n'auraient pas été moindres : des points d'appui, disposés dans un espace aussi exigu, auraient rendu impraticable le lieu destiné aux récréations enfantines. Restait donc la solution de couvrir simplement le passage en supprimant tout point d'appui; c'est ce qui a été fait. Deux poutrelles métalliques et à treillis, de 17 mètres de portée, franchissent l'espace compris entre le portique du préau couvert et les cabinets. Placées à une assez faible hauteur, ces poutrelles portent des fermettes sur lesquelles repose une couverture vitrée et courbée suivant un arc de cercle. Pour atténuer la rigidité de la longue ligne droite des poutres, autant que pour protéger contre la pluie, on a disposé de chaque côté du toit des vitrages pendants en forme de larges festons. Au moyen de cette disposition aucun obstacle ne s'oppose à la circulation des personnes ni au passage de la lumière.

Le défaut d'espace ne me permet pas de vous parler de quelques particularités du matériel de cette école. Je me borne à vous signaler les lavabos circulaires du préau couvert; toutes les cuvettes sont taillées dans une grande vasque monolithe. Une tuyauterie et un couvercle terminal en cuivre rouge complètent, à la mode flamande, ce petit monument.

École primaire. — Cette école occupe une surface égale à celle de l'école maternelle; elle se compose de quatre classes, de l'habitation du directeur et des adjoints et d'un préau couvert. L'éclairage des classes, de même que celui des classes de l'école supérieure, est bilatéral. Dans une région aussi souvent brumeuse que l'est celle du Nord de la France on ne saurait introduire trop de jour dans des salles de travail; pour en obtenir une quantité suffisante, il faut, de toute nécessité, réduire autant que faire se peut la largeur des trumeaux, et constituer par conséquent les façades de classes en forme de portiques vitrés.

Tout ce qui touche à l'aménagement des écoles primaires est trop connu pour que je m'arrête ici à une longue description : de la terrasse d'entrée, les élèves passent dans un vestiaire établi à l'une des extrémités de l'habitation du directeur, et de là, par un portique vitré, dans les classes et sous le préau couvert. — Le logement du directeur se compose d'une entrée, d'un parloir, d'une cuisine, d'une salle à manger et de trois chambres à coucher. Au premier étage sont trois chambres de maîtres-adjoints avec un escalier indépendant. Cette distribution est, à peu de chose près, celle du logement de la directrice de l'école maternelle. Nous reviendrons plus loin sur ce sujet; en ce moment je veux seulement parler de quelques particularités du préau couvert; il est semblable à celui qui est représenté *Pl.* 52. C'est là, mon cher et honoré Maître, une de ces salles de récréation dont j'ai parlé dans ma première lettre. Sur trois de ses côtés ce petit édifice est fermé; en façade il forme un portique ouvert et composé d'arcatures de métal portées par deux colonnes; le détail s'en trouve dans la *Pl.* 53. Au droit des colonnes sont les deux petites fermes plein-cintre de la charpente. Un auvent d'une forte saillie complète cet ensemble. — Toute la construction métallique, peinte de vives couleurs, s'accorde avec la polychromie des toits et des murs de l'école. Il m'aurait été désagréable d'enduire de haut en bas les parois intérieures de ce préau, et je ne pouvais que difficilement y laisser la brique apparente, car elle a l'inconvénient *d'absorber* la lumière et de rendre les intérieurs obscurs et tristes. Réflexion faite, je me suis décidé à enduire seulement une partie des parois, de façon à obtenir une surface susceptible de réfléchir la lumière dans une mesure suffisante; seulement, le périmètre de cette surface est découpé par des courbes et des ornements qui rappellent la forme d'une tenture, mais d'une tenture rudimentaire, telle que peut la concevoir un architecte. Cette ornementation appelait de nouvelles couleurs sur le voligeage de la toiture; on l'a recouvert d'étroites bandes, alternativement jaunes et brunes.

En terminant ce qui regarde l'école primaire, je ferai remarquer que la symétrie générale, la symétrie des *masses* qui a été observée dans la plantation des bâtiments, se montre sous un autre aspect, lorsque l'on considère isolément chaque groupe d'édifices. Si, par exemple, on se place au centre de la cour de notre petite école, on a autour de soi trois bâtiments dont les percements et les silhouettes sont très dissemblables, parce qu'on s'est efforcé de donner à chacun d'eux le caractère de sa destination, tout en ne perdant pas de vue l'unité du caractère général. N'est-ce pas ainsi, mon cher Maître, que procèdent ceux qui,

dans notre art, recherchent la justesse de l'expression?

Deuxième zone. — Dans la deuxième zone nous rencontrons :

1° *L'habitation du Directeur général.* — Les plans suffisent à la faire connaître.

2° *L'économat.* — Le sous-sol et une partie du rez-de-chaussée de ce bâtiment comprennent des magasins pour les provisions; l'autre partie du rez-de-chaussée est occupée par le bureau de l'économe et par deux pièces à l'usage du personnel. Au premier étage est l'habitation de l'économe.

3° *Gymnase.* — Il est éclairé par des baies hautes et larges, qui sont ouvertes dans ses quatre pignons. La charpente métallique est apparente; elle comprend deux fermes de face et deux fermes diagonales.

4° *Infirmerie.* — Voici la nomenclature de ses pièces : une entrée; — une salle commune, de huit lits; — deux chambres d'isolement; — une salle pour les convalescents, avec vue sur les jardins; — une pièce pour la pharmacie et les consultations; une, pour l'infirmerie; — une cuisine et une salle de bains et de douches. L'infirmerie, par ses deux avant-corps à pignon, contraste avec la façade du gymnase, en face duquel elle est située.

Dans tous ces bâtiments la polychromie émaillée joue son rôle.

Troisième zone. *École supérieure.* — Les bâtiments de cette école, comme ceux que nous avons considérés jusqu'ici, sont élevés sur un soubassement continu et composé, à l'extérieur, de dalles en pierre de Soignies, surmontées d'une assise de recouvrement. Dans la hauteur de ce soubassement se dessine un large perron formé de marches monolithes, également en pierre de Soignies; tous les escaliers extérieurs des bâtiments sont d'ailleurs ainsi construits. Sur ce perron s'ouvre l'entrée de l'école. On pénètre dans un grand vestibule disposé suivant un plan cruciforme; la *Pl.* 46-47 indique sur le sol de cette pièce des divisions en compartiments. Il ne s'agit pas dans cette représentation de dessins de pavage; ce sont les compartiments du plafond que l'on a voulu figurer. Je ne sais, mon cher Maître, si mon impression est conforme à la vôtre, mais il m'a toujours paru que l'emploi des briques émaillées, si fréquent dans les vestibules des édifices scolaires, constituait souvent ce que nous nommons un *hors-d'échelle*. L'œil, qui leur attribue une proportion déterminée dans un vaste ensemble, est surpris de la proportion nouvelle et plus grande, que ces briques, toujours de mêmes dimensions pourtant, semblent acquérir dans un vaisseau de dimensions restreintes. J'ai donc substitué à ce procédé décoratif, un autre mode propre à produire une ornementation plus en rapport d'échelle avec les dimensions d'un vestibule. A cette fin, la carcasse du plancher en fer qui forme plafond, a été divisée de façon à former différents compartiments que l'on a remplis, après coup, avec des matériaux moulés de faible densité, tels que certains genres de *staff*, par exemple. De cette manière a été exécutée toute la décoration polychrome du plafond : les caissons fleuronnés qui suivent le contour des murs, les voûtins continus de la partie centrale et les crosses qui accompagnent les poutres diagonales. On comprend qu'il a été facile de donner à chacun des éléments ornementaux que l'on a employés la proportion qui lui convient, et de constituer ainsi une décoration qui ne rappelle en rien celle de l'édifice à l'extérieur. Toutes les précautions ont été prises, du reste, pour assurer la durée de cette ornementation; dans l'épaisseur du plancher, des voûtins en poterie grossière la recouvrent et la protègent efficacement contre les causes de détérioration qui pourraient provenir de l'étage supérieur.

A gauche, après le vestibule, se présente le cabinet du Directeur, d'où la vue s'étend d'une extrémité à l'autre de l'école; il est précédé d'une salle d'attente avec compartiment pour un gardien, et suivi d'une pièce pour les archives. A la suite de cette dernière pièce est une salle d'exposition où les produits ouvrés par les élèves sont disposés dans des armoires et des vitrines. Dans le pavillon est l'un des grands escaliers de l'école; puis, dans le sens de la profondeur, l'amphithéâtre et le cabinet de physique, suivis d'une salle de modelage que précède un vestibule. Veuillez remarquer, Monsieur et très honoré Maître, que l'amphithéâtre dont je viens de parler est destiné à cinquante élèves et qu'il a seulement une hauteur de $4^{m}.20$ au-dessus du sol. Une telle dimension, bonne pour les classes, était tout à fait insuffisante ici; car, dans des conditions ordinaires, les gradins atteindraient près de la moitié de cette hauteur. Pour obvier à un aussi grave inconvénient, on a construit des gradins en contre-bas du sol, de sorte que l'amphithéâtre conserve dans sa partie la moins élevée, cette hauteur de $4^{m}.20$, qui est celle de tout le rez-de-chaussée.

En poursuivant, nous entrons, après avoir traversé la salle de modelage, dans deux classes flanquées de vestiaires : ce sont les classes de deuxième année. Plus loin, nous passons devant un escalier de service et nous pénétrons ensuite dans un vaste réfectoire destiné aux cent cinquante internes. Cette pièce n'étant pas située sous étage, on lui a donné une hauteur proportionnée à sa largeur. Aucun point d'appui ne s'y dessine; l'espace compris entre ses murs latéraux est directement franchi par une charpente métallique composée d'une seule ferme ou plus exactement d'une seule poutre décrivant à sa partie inférieure un arc de

cercle. Mais cette charpente n'est pas visible de l'intérieur, comme celle des préaux. De fausses-fermes, placées de distance en distance, et disposées suivant la courbe de la ferme centrale, composent, en quelque sorte, l'ossature d'une voûte surbaissée; les vides en sont remplis par des caissons du genre de ceux que nous avons vus, il y a un instant, dans le grand vestibule. — A angle droit du réfectoire et relié à cette salle par un passage couvert est situé, devant une petite cour de service, le bâtiment de la cuisine et de ses dépendances, à l'extrémité duquel se trouve un réfectoire pour les externes. Au-dessous de cette pièce est la salle des bains de pieds.

Revenant au vestibule nous inspecterons, si vous le voulez bien, les bâtiments qui sont symétriques à ceux que nous venons de parcourir. Ce sont d'abord les deux classes de première année avec leurs vestiaires, puis un grand escalier auquel fait suite une salle de dessin d'imitation et son annexe. Il n'est pas besoin de dire que dans cette pièce le jour est unilatéral et qu'on l'a pris au Nord; les baies opposées aux fenêtres par où entre le jour sont traitées en ouvertures de ventilation.

Après la salle de dessin vient la bibliothèque, à laquelle succèdent les classes et les vestiaires des élèves de troisième année et, près d'un escalier de service, un amphithéâtre de chimie pour cent élèves. Les dimensions et la charpente de cette salle sont les mêmes qu'au réfectoire. Ici, à raison de la hauteur du vaisseau, les gradins sont placés au-dessus du sol. Enfin, faisant face au bâtiment des cuisines et précédés d'une petite cour pour les manipulations, sont les laboratoires de l'amphithéâtre; ils communiquent avec cette salle par une galerie couverte.

Il me reste peu à dire sur cette partie des plans.

Les bâtiments de la cour centrale portent une *marquise* en fer et tôle découpée, dont on voit le détail dans la *Pl.* 53; cette toiture est vitrée, elle abrite une terrasse élevée à hauteur de soubassement.

A l'exception du préau central, qui est troué à une certaine hauteur par une claire-voie, les préaux des cours sont semblables à celui de l'école primaire. — Quant aux *mouvements*, ou mieux aux parcours des élèves, ils ont été réglés de la manière suivante : en ligne droite du réfectoire à l'amphithéâtre de chimie, c'est-à-dire aux deux points les plus distants de l'école supérieure, et suivant le contour des bâtiments, dans la cour centrale. Ces voies donnent accès à toutes les parties de l'école.

Premier étage. — Trois dortoirs s'étendent sur la presque totalité du premier étage; les lits sont au nombre de 56 dans le dortoir central (1re année), et de 44 dans ceux de deuxième et de troisième années. Les quatre escaliers qui desservent ces locaux sont disposés de manière à former, dans chaque dortoir, deux issues opposées; cette précaution ne serait pas inutile en cas d'incendie, par exemple. Tous les pavillons des escaliers comprennent, outre un vestibule, une chambre pour le garçon de service et une longue pièce servant de vestiaire ou de dépôt de chaussures. Je vous ferai remarquer, mon cher Maître, que ces vestiaires et dépôts, tout en étant situés à proximité des dortoirs, en sont séparés par les cages d'escaliers. Je crois que cette disposition est favorable à l'hygiène : on empêche ainsi l'introduction d'odeurs désagréables dans les salles où dorment les élèves, et, d'autre part, les ouvertures ménagées aux extrémités des dépôts et sur leurs faces latérales, comme cela existe dans les pavillons des grands escaliers, créent un moyen de ventilation que l'on peut rendre très actif si c'est nécessaire.

Il me faut expliquer maintenant le rôle des avant-corps que l'on aperçoit dans le dortoir central et à l'intersection angulaire des autres dortoirs. Ces avant-corps n'opposent aucun obstacle à l'unité intérieure des salles; on y a disposé les lavabos et le réduit à double porte, où est placée la chaise percée. Le lit du maître de service étant dans l'axe des dortoirs et en face des lavabos, la surveillance s'exerce aisément, même dans les salles *coudées*. La construction des lavabos et du réduit pourrait donner lieu à une courte description, mais elle ne serait pas facilement compréhensible sans le secours de quelques diagrammes. Tout ce que je puis dire, c'est que dans cette installation les préceptes de l'hygiène ont été suivis. L'expulsion de l'eau et le séchage des serviettes se font dans l'intérieur même du meuble qui porte les lavabos, lequel est ventilé de façon à ce que toutes les émanations se répandent au dehors; il en est de même du réduit. Cette petite construction, avec ses pans coupés et son toit cylindrique, donne un peu de variété à l'aspect toujours monotone des dortoirs.

Après les salles que nous venons de décrire, et dans les bâtiments qui leur font suite, sont les logements des gens de service, du côté des cuisines, et, du côté opposé, des annexes du laboratoire de chimie.

Second étage. — Au-dessus du dortoir de la façade principale on a disposé les chambres des maîtres-adjoints et des logements, composés de deux pièces, pour un surveillant général, dans le pavillon central, et pour deux surveillants contre les pavillons des escaliers. Il existe une bibliothèque pour les maîtres dans l'un de ces pavillons.

Enfin on a installé des services tels que la lingerie, les salles de couture, de réparation et de repassage,

dans la partie des bâtiments que les dimensions de la *Pl.* 46-47 n'ont pas permis de représenter.

Quatrième zone. *Ateliers.* — Nous voici parvenus, mon cher Maître, dans une partie de l'école où le rôle de l'architecte va s'amoindrir par degrés et, parfois, sembler même prendre fin. Ici, c'est l'industrie qui règne avec ses brutales exigences, ses locaux poudreux, ses machines dont le bruit assourdit. Il faut songer à peine aux données architecturales et se résoudre à mesurer l'espace avec une parcimonie qui exclut toute recherche de l'expression.

La tâche est ingrate, mais elle le paraît plus encore pour peu qu'elle vous arrache à l'étude aimée des monuments de l'art oriental. Passer de la maison de laveh dans l'atelier des *bancs-à-broches*, quelle abominable chûte ! Il faut pourtant se remettre à l'œuvre ; mais on se console avec cette pensée que si l'on est contraint de se substituer à l'ingénieur et d'en accomplir la tâche, rien n'empêche d'aller au delà.

Outre l'exécution rigoureuse du programme matériel, on se préoccupera donc de varier l'aspect des ateliers, de grouper les constructions de manière à en faire ressortir la silhouette et de leur donner un caractère dont l'extrême simplicité ne soit pas de nature, cependant, à produire une discordance dans l'ensemble de l'école.

Les bâtiments de la quatrième zone se divisent en ateliers généraux et en ateliers spéciaux. Les premiers sont communs à l'école primaire et à l'école supérieure, les seconds sont uniquement destinés à cette dernière école.

Tous ces ateliers se développent sur une même ligne, en face du champ des exercices militaires. Le groupe du centre est formé des ateliers spéciaux de filature et de tissage, et de salles annexes pour le peignage, le parage, le crémage, etc., etc. Entre ces deux bâtiments, on a installé une machine à vapeur de la force de 30 chevaux, dans une salle formant avant-corps. Plus loin, au fond d'une cour de service ménagée derrière cette salle, se dresse une grande cheminée d'usine. La présentation de flanc des deux ateliers spéciaux a été choisie, de préférence à toute autre, en vue d'établir la transmission de la force dans des conditions normales. Comme la ville d'Armentières n'a pas de service d'eaux, on a dû, pour en pourvoir l'école, exécuter un forage extrêmement profond dans la cour de la grande cheminée, puis élever sur la salle de la machine une tour portant un réservoir d'où l'eau est distribuée dans tous les bâtiments. Quant aux salles situées à chaque extrémité du groupe central, et qui en sont séparées par des cours, on y a établi les ateliers généraux : à droite, l'atelier du fer, et à gauche, celui du bois. Ces ateliers sont pourvus de moteurs à gaz; on peut mettre ainsi dans ces salles les machines en mouvement d'une manière instantanée, à tout moment, sans qu'il soit nécessaire de recourir à la machine à vapeur.

A l'extérieur, tous ces ateliers sont divisés en nefs. ou travées, ayant chacune un comble à pentes inégales; le côté du comble où la pente est la plus forte, vers le Nord, donne passage à la lumière par de grands châssis vitrés. Toutes les charpentes sont en fer ; elles reposent sur des colonnes en fonte d'une forme convenable à leurs différentes destinations. Les moyens propres à chasser la neige des cavités qui existent entre les combles ont été prévus et employés.

N'oublions pas de faire remarquer qu'extérieurement, les ateliers offrent à peine quelques traces de briques émaillées; on est préparé d'ailleurs à la simplicité d'aspect de ces bâtiments par une suite de transitions qui ont pour effet, à partir de la grande école jusqu'aux constructions d'arrière-plan, d'affaiblir de plus en plus l'intensité de la polychromie.

Il m'aurait été agréable, mon cher Maître, de terminer en présentant quelques considérations théoriques sur l'architecture de l'école, de faire connaître les raisons qui motivent les formes, les proportions et le percement des façades que représente partiellement la *Pl.* 48-51. Mais l'espace me manquant, je me contenterai de donner quelques renseignements succincts sur la façon dont on a employé les matériaux polychrômes qui figurent dans cette *Planche*.

Contrairement à ce que pourrait faire supposer un examen superficiel, les revêtements en faïence ne jouent pas de rôle appréciable dans les différentes façades des bâtiments. Tous les dessins que l'on observe sur les pignons et sur les murs sont formés par l'appareil même de la construction, par des briques *panneresses* ou *boutisses* : cela se voit si nettement dans la *Pl.* 48-51 qu'il me semble inutile d'insister sur ce point. Par exception, de grandes plaques de revêtement, sur lesquelles se détache l'horloge, ont été encastrées dans l'archivolte du pavillon central; elles sont en lave émaillée et ornées de rosaces qui se dessinent sur un fond de couleurs blanche et bleue. C'est le seul exemple de coloration bleue que l'on rencontre dans la décoration céramique de l'école; plusieurs motifs m'ont déterminé à en proscrire cette couleur. Un de ces motifs, et non le moins important, c'est que la couleur bleue, dont l'effet est si doux et si brillant tout ensemble, dans les édifices de l'architecture orientale, perd à mes yeux toutes ses qualités sous le ciel du Nord; je trouve quelle y prend un caractère violent et dur des plus désagréables. La couleur verte qui a été employée de préférence produit, me semble-t-il, une impression tout autre, particulièrement dans les arca-

tures et les tympans où elle crée une tonalité vive et fraîche.

Quant à l'emploi de la pierre, il a été limité au strict nécessaire : les piliers qui supportent le premier étage, les sommiers qui reçoivent la retombée des arcatures et ceux sur lesquels reposent les solives maîtresses des planchers, enfin, les couronnements des murs et des pignons sont les seuls matériaux lapidaires de la construction.

Peut-être, Monsieur et honoré Maître, remarquerez-vous, qu'aucune souche de cheminée ne se montre sur les toits représentés dans la *Pl.* 48-51 ? C'est qu'en effet, il n'en existe aucune, toutes ont été construites du côté de la cour centrale. On a pu ainsi, sans qu'il en soit résulté d'inconvénient, laisser au toit émaillé de la façade principale toute son importance décorative. Les façades de la cour n'y ont, je crois, rien perdu, car les souches de cheminées qui se dressent de ce côté donnent une certaine variété à l'aspect de la faîture. Au reste, ces façades diffèrent notablement de celle qui est l'objet de cette description; on n'y retrouve pas, par exemple, les ouvertures en forme d'*oculus* qui se montrent dans la grande frise de la *Pl.* 48-51, et dont la destination est d'éclairer un simple couloir. Des jours de ce genre n'auraient pas été justifiés sur la façade opposée, où le dernier étage a été distribué pour des logements de maîtres.

Tout en laissant de côté les considérations théoriques, je ne puis me dispenser de dire que si les pignons de la *Pl.* 48-51 rappellent par leur silhouette l'élément le plus connu de l'architecture séculaire des Flandres, il n'en est pas de même de la structure générale de l'édifice, non plus que de sa modénature et de son ornementation; on voudra bien m'accorder, je l'espère, que ces différents points ont été traités sans préoccupations archéologiques et en seule vue du programme que j'avais à appliquer. J'aurai d'ailleurs une occasion prochaine de revenir en quelques mots sur ce sujet, en faisant connaître les chiffres et en publiant un petit nombre de croquis relatifs à la construction de l'école d'Armentières, si vous pensez toutefois que ces renseignements soient de nature à intéresser les lecteurs de la *Revue* (1).

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur et très honoré Maître, l'expression de mon respect.

Charles CHIPIEZ,
Architecte du Gouvernement.

(1) Le complément de la brillante et consciencieuse étude qui précède et que nous annonce notre collaborateur M. Chipiez, sera certainement accueilli avec empressement par les lecteurs de la *Revue*. Nous le donnerons dans les premières livraisons de notre prochain volume.

La Direction.

VILLA G...

A RUEIL (SEINE-ET-OISE)

M. G. GUÉRINOT, architecte.

(Planches 63, 64, 65.)

Dans cette habitation de plaisance la recherche du pittoresque paraît avoir été l'une des principales visées du programme, et, nous devons le reconnaître, notre habile confrère M. G. Guérinot a atteint son but.

De la clôture qui borde l'avenue de Paris, à 50 mètres environ de la façade principale, on est frappé de l'effet produit par cette construction.

Ses toits multiples, aux formes et inclinaisons variées, s'enchevêtrent d'une façon pittoresque et originale, comme le montre la *Pl.* 63.

Son escalier, placé à l'angle de gauche, s'accuse nettement par ses grandes baies à meneaux avec entourages de pierre, et par les contrastes que forment la maçonnerie générale en brique rouge et son toit pyramidal avec le reste de l'habitation. Un porche à forte saillie abrite efficacement l'accès de la porte d'entrée. Des auvents et des avancées de la couverture garantissent les baies des étages et les balcons.

Ces balcons sont en bois comme le *bow-window* qui prolonge le salon et qui se voit, en plan, sur la *Pl.* 64 et, en élévation, sur la *Pl.* 65, représentant la façade postérieure.

La vigueur de tons, que la gravure ne peut que laisser deviner, et qui résulte de la coloration variée des matériaux très divers mis en œuvre (meulière, pierre de taille, moellon, pan de bois, enduits, etc...), la couverture en *vieille* tuile de Bourgogne, les panneaux de faïence sobrement et judicieusement employés, tout contribue à donner à cet ensemble un aspect séduisant.

On y retrouve la liberté d'allure des villas anglaises et américaines, tempérée par le goût qui distingue notre architecture pittoresque en France.

Quant au parti adopté dans la disposition du plan, il est simple et habilement approprié aux exigences d'une habitation confortable et aux conditions pittoresques du voisinage. Les deux pièces principales du rez-de-chaussée, le salon et la salle à manger, ainsi que le montre le plan (*Pl.* 64), communiquent directement entre elles et sont largement ouvertes, la première par son *bow-window*, la seconde par une large baie sur le côté où la vue est la plus agréable et la plus étendue. Le vestibule donne un accès direct au cabinet de travail, à la cuisine, à l'office et à l'escalier. Le sous-sol est occupé par les caves et celliers, le premier étage

par les chambres à coucher et cabinets de toilette réservés à la famille, et le deuxième par les chambres de domestiques.

Tout cet ensemble, qui couvre une assez grande superficie (205 mètres carrés environ), a été rapidement exécuté : les travaux commencés le 15 juin 1885 étaient achevés en mars 1886.

Voici quelques renseignements techniques sur la construction même.

Les murs en fondation sont en meulière hourdée en mortier de chaux de Beffes et ciment (3 parties de sable de rivière et 1 partie de chaux de Beffes mélangée de ciment surcuit du bassin de Paris, ce dernier élément dans une proportion égale environ au 1/3 de la dose de chaux). Le soubasssement des façades est en meulière appareillée et jointoyée; le surplus est en pierres de taille, moellons piqués, briques de Bourgogne et pans de bois, ceux-ci incrustés dans les murs en meulière.

La pierre employée est le Banc royal de Saint-Waast, sauf pour les appuis des fenêtres et bandeaux, qui sont en Roche dure du pays et les meneaux en pierre de Savonnières.

Les murs intérieurs sont construits, au-dessus du sol, en meulière et briques façon Bourgogne.

Le plancher haut des caves est en fer hourdé en meulière et ciment; les autres planchers, en fer avec hourdis de plâtras et plâtre.

La couverture est, comme nous l'avons dit plus haut, en *vieille* tuile de Bourgogne.

Un calorifère, installé dans les caves, chauffe toute la maison.

A l'intérieur, le rez-de-chaussée est orné de lambris en chêne apparent; aux étages supérieurs, les boiseries sont en sapin rouge, verni; le surplus des murs est presque en totalité recouvert en étoffe.

Quant à la dépense, elle se décompose ainsi qu'il suit :

Terrasse, maçonnerie, carrelage et pavage.	37,525f
Serrurerie et quincaillerie.	7,000
Charpente	9,500
Couverture et plomberie.	5,300
Menuiserie et parquets	13,812
Marbrerie	800
Fumisterie.	2,460
Persiennes et fermetures en fer.	2,138
Peinture, vitrerie, tenture.	4,800
Miroiterie	1,663
Sculpture	1,229
Sonneries	570
A reporter.	86,797f
Report.	86,797f
Faïence	235
Peinture décorative	889
	87,921f
Honoraires.	4,396
Total.	92,317f

ÉCOLE NATIONALE PROFESSIONNELLE

DE VOIRON (ISÈRE)

M. Bouvard, architecte.

(Planche 66-67.)

A la suite d'un rapport adressé au ministre de l'instruction publique, le 1er août 1881, par une commission spéciale présidée par M. Tolain, le gouvernement, désireux de relever la valeur professionnelle des ouvriers des divers corps d'état, en développant chez les jeunes gens qui se destinent aux métiers manuels la dextérité nécessaire et les connaissances techniques, décida la création de trois écoles nationales professionnelles à Vierzon, à Armentières et à Voiron.

Nous sommes heureux de pouvoir offrir au lecteur un parallèle de ces trois établissements, si intéressants pour l'avenir de l'apprentissage dans notre pays. La publication de l'École d'Armentières, commencée dans le numéro 5-8 de ce volume, sera achevée dans le présent numéro, qui contient aussi le plan de l'École de Voiron; l'École de Vierzon paraîtra dans le cours de l'année 1887.

C'est notre éminent confrère M. Bouvard, architecte du gouvernement et de la ville de Paris, qui a été chargé de dresser les plans et de diriger les travaux de l'École de Voiron. C'est à lui que nous devons les renseignements que nous reproduisons ci-dessous. M. de Montmahou, inspecteur général de l'instruction publique, fut spécialement délégué par le ministère pour présider à l'aménagement de l'école et y organiser les études. Enfin, sur la proposition de M. Bouvard, le ministre nomma inspecteur des travaux, M. Firmin Allemand, architecte à Vienne.

Commencée au printemps de 1884, la construction a été achevée en moins de deux ans et demi. L'installation, faite sans luxe intérieur ni extérieur, répond surtout à la devise adoptée par l'architecte dans son projet : *simplicité et commodité.*

Les bâtiments de l'école occupent une superficie de 11,000 mètres carrés environ. Outre les services annexes (ateliers, direction, cuisine, infirmerie, etc.),

ils forment (*Pl.* 66-67) trois groupes principaux :

1° Une *école maternelle;*

2° Une *école primaire élémentaire;*

3° Une *école primaire supérieure.*

L'*école maternelle*, ouverte depuis le mois de janvier 1886, peut recevoir 200 élèves, en y comprenant la classe enfantine.

L'*école primaire élémentaire*, également ouverte au mois de janvier dernier, comprend 5 classes pouvant contenir chacune 50 élèves, soit au total 250 élèves.

L'*école primaire supérieure et professionnelle*, vaste bâtiment en fer à cheval, est faite pour 300 élèves, répartis en trois années; chaque année a deux classes, sa cour de récréation et son préau couvert. Une aile est exclusivement réservée au service de l'enseignement scientifique : laboratoires, amphithéâtres, salles de manipulations, salles des collections, etc... Le premier étage, tout entier, est occupé par six vastes dortoirs et leurs dépendances, pouvant recevoir de 180 à 200 lits pour un nombre égal d'élèves internes.

Le bâtiment des ateliers couvre, à lui seul, une surface de 2,500 mètres carrés. Il se compose principalement de trois immenses ateliers devant servir, l'un pour le travail sur le bois, l'autre pour le travail sur le fer, et le troisième pour les métiers qui se rapportent plus spécialement à l'industrie locale et régionale : soierie, toilerie, papeterie, etc. On y a annexé, en outre, les salles de dessin, de modelage et le gymnase.

L'enseignement technique et professionnel a été organisé de telle manière que de l'âge de 12 ans à celui de 15 ans, les élèves, sous la direction de maîtres spéciaux, puissent travailler aux ateliers, d'abord une heure ou deux par jour, pour arriver progressivement à y passer jusqu'à sept heures par jour. Pendant les premières années, ils seront exercés alternativement aux travaux sur le fer et sur le bois; et plus tard, à partir de la troisième année, suivant que l'expérience en décidera, l'enseignement professionnel se spécialisera : on préparera l'enfant à l'apprentissage d'un métier déterminé, selon ses aptitudes et ses goûts et selon les besoins de l'industrie régionale. En même temps, les mathématiques, les sciences physiques et naturelles, le dessin, le modelage et le moulage, enseignés dans un sens tout à fait pratique, apporteront journellement leur concours aux travaux manuels. En un mot, la théorie et la pratique marcheront constamment de front en se prêtant un mutuel appui.

La légende de la *Pl.* 66-67 explique en détail l'aménagement du plan.

La dépense de ces constructions, y compris nivellements et canalisations du sol, plantation des jardins et clôtures, installation des services intérieurs, ameublement fixe et mobilier volant, forces motrices à vapeur, à eau et à gaz, éclairage et chauffage, gros et petit outillage, frais d'agence et honoraires, ne dépasse pas la somme de 1,380,000 francs, fixée au projet approuvé.

TOMBEAU DE VICTOR MASSÉ

Par M. Ch. Garnier, de l'Institut.

(Planche 68.)

Le terrain de ce tombeau est fort petit. Le monument, qui le recouvre entièrement, se compose d'un motif principal d'une vigoureuse expression placé vers la tête et d'une dalle épaisse creusée par devant pour recevoir des plantes, le tout entouré presque à fleur de terre d'un revêtement incliné pour l'écoulement des eaux. Le motif principal comprend un vase funéraire reposant sur un tronçon de colonne, mais une lyre monumentale, des palmes et une grande couronne, heureusement groupés, raccordent le vase et son support de la plus riche et élégante façon, donnant à l'ensemble une unité parfaite.

J'ignore si Ch. Garnier est ou n'est pas un ami de la crémation; il devrait l'être, car pour conserver et honorer les *cendres* d'un musicien comme Victor Massé, il est difficile de rêver quelque chose d'un sens plus clair et d'une expression plus noblement triste et charmante que le petit monument sous nos yeux.

Mais la forme n'est pas tout ici; la couleur aussi apporte son concours à l'effet général : le vase est en granit vert des Vosges avec draperie et cordons en bronze rouge — rouge et vert, couleurs complémentaires. — La couronne aussi est en bronze rouge, mais la lyre est en bronze vert, et ces tons vert et rouge du bronze sont fondus dans un harmonieux accord avec le ton rose de la colonne, en granit d'Aberdeen.

Les profils de la base du tronc de colonne et de toute la partie inférieure du monument sont simples, fermes, je dirais même austères; mais en s'élevant, en s'approchant des « cendres », tout s'anime : il semble que dans cette tristesse un chant sorte encore de la tombe.

César DALY.

ÉCURIES ET REMISES

A SARREGUEMINES (ALSACE-LORRAINE

Par M. G. Guérinot, architecte.

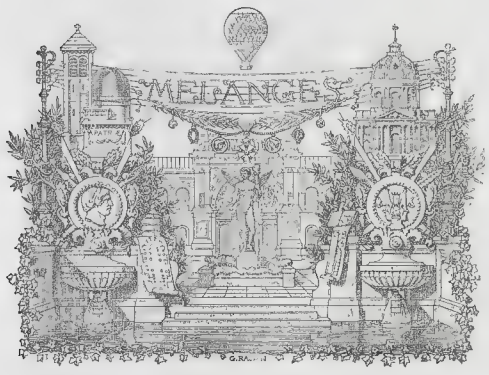
Planche 69-70.

Cette construction pittoresque, dont la *Pl.* 69-70 représente l'élévation, la coupe et les plans, est une dépendance de l'importante faïencerie de M. Jaunez.

Elle se compose de deux petits bâtiments séparés par une cour vitrée. Dans l'un d'eux se trouvent, à rez-de-chaussée, les remises, et au premier étage un logement pour le palefrenier. L'autre bâtiment est occupé, à rez-de-chaussée, par l'écurie et ses dépendances, et au premier étage par des greniers à fourrages.

D'après les renseignements que nous avons pu recueillir, la construction a été exécutée en 1883, sur les dessins qu'a envoyés notre confrère M. Guérinot, et par les ouvriers mêmes de l'usine. Elle est faite en matériaux du pays : le rez-de-chaussée est en briques, le premier étage en pan de bois ; la pierre de taille est employée pour le soubassement, pour les bandeaux séparant les étages, les linteaux, appuis et entourages de baies et pour l'entablement de l'escalier.

Des panneaux de faïence, dont l'utilisation était tout indiquée dans une fabrique de produits céramiques, sont disposés en frises ou revêtent les allèges des croisées-lucarnes ; leur vive coloration ajoute à la gaieté que l'aspect de cet ensemble emprunte à la variété des matériaux employés.



CONGRÈS ANNUEL DES ARCHITECTES

A PARIS

Suite et fin. — Voy. *col.* 94 et 186.

MERCREDI

La mosaïque française au Louvre et au Panthéon.

Conformément au programme (voy. *col.* 95), les membres du Congrès avaient à faire dans la matinée du mercredi 9 juin trois visites. La première et la dernière, consacrées à l'examen des nouvelles mosaïques exécutées au Louvre et au Panthéon, ont été suivies par notre excellent confrère et collaborateur, M. E. Rivoalen, auquel nous laissons ici la parole :

La mosaïque, ce moyen de décor, monumental par excellence, semble devoir prendre peu à peu en France la place qui lui convient. Mais c'est, en quelque sorte, une nouveauté pour notre pays.

Il ne fut guère question de mosaïque monumentale en France, depuis les monuments gallo-romains ou ceux des V^e^ et VI^e^ siècles, jusqu'à la tentative que fit M. Charles Garnier au nouvel Opéra. Ce hardi et infatigable apôtre de la couleur eut d'abord la pensée de recouvrir de mosaïque la grande coupole de la salle, mais bientôt sa louable ambition se borna à la décoration des parties principales du plafond de l'avant-foyer et de la loggia. Une inscription en caractères grecs du VIII^e^ siècle rappelle ce fait : « La mosaïque décorative a été appliquée pour la première fois en France pour l'ornementation de cette voûte et la vulgarisation de cet art... » Suivent les noms des artistes. Les médaillons au plafond de la loggia extérieure sont en mosaïque, et les cartons en ont été dessinés par M. Garnier.

Pourtant quelques essais avaient eu lieu, avant et après la fin du XVIII^e^ siècle, pour l'établissement d'une école de mosaïque en France ; un artiste de la fabrique pontificale du Vatican, Belloni, vint à Paris et y produisit quelques morceaux intéressants ; il fut nommé, par décret, chef de l'école ou manufacture — impériale d'abord puis royale — de mosaïque. Mais cet établissement fut supprimé en 1831 — au moins officiellement. D'ailleurs ce n'était guère que la reproduction de tableaux et la décoration d'objets mobiliers, comme l'incrustation « à la manière de Florence », ce n'est pas de la mosaïque vraiment monumentale qui paraît être résultée de ces travaux ; c'est plutôt de l'incrustation polie, propre à être vue de très près.

Le plus important morceau sorti de l'atelier de Belloni se voit au musée du Louvre, dans la salle de Melpomène. C'est une grande mosaïque à compartiments, ou pavement composé de marbres et de smaltes : c'est froid, terne et poli, comme il convient à une composition décorative du baron Gérard, ouvrage d'une correction désespérante : c'est de « l'Empire » rectiligne compassé, pincé, à faire mourir d'ennui le plus classique des amateurs. C'est le même atelier qui produisit la mosaïque de la rotonde précédant la galerie d'Apollon au Louvre.

Tout cela n'était pas fait pour enflammer l'imagination des artistes, pour entraîner et fixer le goût du public ; cela pas plus que les quelques tables, guéridons et consoles parés de mosaïque du même crû, meubles du commencement du XIX^e^ siècle qui ornent, de ci, de là, les palais nationaux.

Aujourd'hui nous avons de nouveau en France un atelier officiel de mosaïque. C'est M. de Chennevières, directeur des beaux-arts qui, en 1876, proposa et fit décider par le ministère la création d'une école nationale de mosaïque. Une subvention annuelle de 25,000 francs fut accordée à l'atelier. L'Italie est le pays d'origine de la mosaïque, et c'est à Rome surtout que s'étaient retrouvées, plus ou moins pures, les traditions antiques de cet art.

Comme il a été dit plus haut (*col.* 189), un fonctionnaire de l'administration des beaux-arts, M. Gerspach, reçut alors du ministère la mission d'aller à Rome pour y réunir les premiers éléments d'un atelier de mosaïque. Le pape Pie IX autorisa quelques artistes de la fabrique pontificale à venir en France ; ces mosaïstes, sous la direction de M. Poggesi, l'un d'entre eux, formèrent le noyau du nouvel atelier ; on y admit aussitôt plusieurs élèves français, et l'on commença les travaux. C'est-à-dire que les études des élèves furent rendues attrayantes et pratiques par l'application qu'on en fit tout de suite à l'ornementation de quelques parties d'édifices publics. C'était le moyen le plus profitable pour employer la subvention annuelle de l'État.

La frise de mosaïque à fond d'or qui orne le fronton du nouveau musée de la manufacture de Sèvres ; quelques pavements dans le goût de ceux qu'on retrouve à Pompéi ; la restauration de la grande mosaïque antique du musée de Saint-Germain, — le Bellérophon trouvé à Autun ; enfin la colonne en mosaïque exécutée pour la cour du Mûrier à l'École des beaux-arts — monument à Rougevin — d'après les dessins de M. Coquart, architecte de l'École : tels furent les essais utiles, le produit des études de la nouvelle Ecole des mosaïstes français.

Depuis cette époque, les mosaïstes italiens furent peu à peu

remplacés par les élèves français; et aujourd'hui l'atelier ne compte plus que des artistes nationaux. Seul, le chef d'atelier actuel, M. Vanutelli, appartient encore à la fabrique du Vatican, et c'est sous sa surveillance que s'exécutent les travaux du Louvre et du Panthéon.

De même que ces travaux d'étude ne furent que le prélude des grandes entreprises dont nous allons parler, de même il nous fallait jeter un coup d'œil sur les origines et les commencements de l'œuvre officielle de la fondation « mosaïque française », avant de chercher à décrire les grands travaux actuellement en cours d'exécution.

Au Louvre, comme on sait, la cage du grand escalier Daru était recouverte par une voûte de pierres en coupoles sphériques, coupoles reposant sur d'élégantes arcades. Des jours circulaires percés au centre de chaque coupole éclairent l'escalier. Mais le tout était resté nu et blanc, et attendait une décoration indispensable, un vêtement en rapport avec la splendeur des salles du musée national.

M. Edmond Guillaume, l'éminent architecte des palais du Louvre et des Tuileries — et notre collaborateur à la *Revue* — M. Guillaume eut l'idée d'utiliser à cette décoration de l'escalier Daru les ressources de l'atelier de mosaïque dont M. Gerspach a toujours la haute direction.

C'est sur les dessins d'ensemble et de détails, sur les cartons de l'architecte et sur ceux de M. Lenepveu, peintre d'histoire, membre de l'Institut, que sont exécutées l'ornementation et les figures décoratives en mosaïque dont va resplendir la voûte du grand escalier.

Tout d'abord, autour des jours circulaires, une large zone où se silhouettent des génies ailés accompagne ces vides d'éclairage, ces orifices de coupoles. Ces jours, d'ailleurs, seront vitrés suivant des surfaces convexes continuant celles des voûtes; ce sera donc des calottes lumineuses, à vitres plus ou moins colorées, non transparentes, mais seulement translucides. Une crête ou dentelle de bronze doré d'une certaine largeur, courant sur le vitrage, adoucira la transition entre les pleins mosaïqués et les vides lumineux des coupoles. Puis de grandes figures drapées occuperont, sur un fond d'or, les pendentifs desdites coupoles. Des bordures d'une grande richesse de dessin et de coloration orneront les archivoltes et les intrados des arcades supportant les coupoles.

Mais ce qu'on ne peut exprimer ici, ce dont on ne peut juger que sur place, c'est la puissance des effets, le velouté et la profondeur des colorations, la richesse vraiment idéale du procédé en question. On pourrait dire que la mosaïque est à la peinture murale ordinaire, à la cire ou à fresque, ce qu'est un beau vitrail peint à un store de mousseline colorée.

Quel dommage que les peintures de Baudry qui, paraît-il, continuent à se détériorer au grand foyer de l'Opéra, quel dommage que ces peintures n'aient pas été exécutées en mosaïque! On y arrivera peut-être, si l'on tient à faire revivre ces belles choses, et ce n'est là qu'une question d'argent.

Les membres du Congrès ont été admis, par « fournées », à monter sur les échafaudages où travaillent les mosaïstes; là ils ont reçu de M. Gerspach les explications et les renseignements sommaires que nous rapportons ici; ils ont pu voir, de très près, l'exécution et la pose de parties de décors mosaïque, les petits cubes d'émail, dits *smaltes*, qui forment la palette spéciale, étincelante des mosaïstes; ils ont pu se rendre compte des exigences que comportent ce moyen de décoration et la hauteur à laquelle on l'applique : simplicité dans le modelé; franchise dans la silhouette; équilibre dans les masses; brutalité relative dans les contrastes; sécheresse presque obligée pour la précision, la netteté des contours; enfin exagération de certains rapports en vue de l'effet perspectif du raccourci visuel.

A une certaine hauteur, en effet, et pour décorer, sans faire ni trou ni bosse, une surface dont on veut garder la forme intacte, ne faut-il pas sacrifier les délicatesses, les finesses du modelé, même certains détails trop *petits* de la silhouette? La pensée, pour être énergiquement rendue, doit l'être avec sobriété, par des « à-plats », des lignes, des valeurs *en surface*, et *non en profondeur*.

En un mot, ce qui serait peut-être joli, vu de près, devient mou et terne, vu d'en bas et d'un peu loin; les tons les plus fins deviennent lourds en ce cas; tandis qu'un *damier* mosaïque produit, à distance, l'effet d'un ton solide, transparent et parfaitement fondu.

Voilà ce que nous avons cru pouvoir retenir des observations faites par les artistes eux-mêmes, architecte et peintre, mosaïstes et directeur, sous le rapport de l'art décoratif.

Quant à la partie technique, fort intéressante, et dont nous ne pouvons aujourd'hui, faute de place, donner un aperçu : nous comptons bientôt en faire une étude spéciale, d'après des renseignements exacts puisés aux meilleures sources, près de M. Gerspach et de M. Vanutelli, chef d'atelier, et d'après l'examen des travaux qu'on exécute actuellement en ce genre.

Après avoir visité, avec M. Guillaume, la nouvelle salle des Etats, alors en cours d'exécution, et que tout le monde peut admirer aujourd'hui au Louvre — plafond magnifique, aux voussures animées par de superbes figures qui s'ajustent de la façon la plus heureuse aux motifs d'architecture — les membres du Congrès ont quitté le Louvre pour visiter le Panthéon.

Là encore, la mosaïque moderne produit son effet :

D'après les cartons de M. E. Hébert, peintre d'histoire, membre de l'Institut, l'atelier national a décoré l'abside. L'artiste a pris pour sujet « le Christ révélant à l'Ange de la France les destinées de son peuple ». Au centre de la voûte hémisphérique, la figure du Christ, debout devant un trône, a la main droite levée, semblant indiquer les événements futurs; de l'autre main il tient le livre de l'Avenir — un *volumen* roulé et fermé de sept sceaux, selon le texte de la seconde vision de l'Apocalypse de saint Jean. A droite du Christ, se tient la Vierge présentant Jeanne d'Arc; du côté opposé, l'Ange de la France présente sainte Geneviève. La Pucelle d Orléans et la bergère, patronne de Paris, sont à genoux, en intercession devant le Christ. Le Christ est vêtu d'une robe de pourpre ornée d'une bande d'or. La Vierge est en robe blanche frangée d'or; la draperie, ramenée avec austérité sur la tête, cache la chevelure. Jeanne d'Arc, la tête nue, en cuirasse et en jupon rouge, tient en main son étendard. L'Ange de la France, aux ailes rouges à reflets d'or, tient une épée; il est vêtu d'une robe rose retenue par une ceinture rouge et d'un manteau bleu verdâtre. Geneviève, s'appuyant sur sa houlette, porte une robe bleue à manches courtes et un manteau gris; elle retient de la main gauche une nef à voile fleurdelisée, emblème de la ville de Paris.

Le terrain sur lequel se tiennent les personnages est couvert de verdure, émaillé de fleurs.

Cette composition, d'une grande simplicité, et l'extrême distinction qui en caractérise toutes les parties, la correction parfaite du dessin, la recherche sévère des silhouettes et la sobriété des colorations, ont permis de rendre, par la mosaïque et suivant les bonnes traditions de l'art décoratif, la pensée élevée de l'artiste.

Si à l'élégance du dessin, on avait osé ajouter un peu plus de brillant dans le contraste des valeurs, si l'on avait résolument mis de côté le sentiment de la *peinture* d'histoire pour vouloir l'effet *métallique* que réclame la mosaïque, cette abside du Panthéon serait le modèle moderne à suivre.

Mais il faudra encore quelque temps et l'étude attentive des mosaïques de Ravenne, pour que nos peintres modernes « dépouillent le vieil homme » et dessinent en mosaïstes — non en blairotteurs — lorsqu'ils voudront orner une surface monumentale.

Sous ce rapport-là les architectes français, dans l'ornementation des surfaces par la mosaïque, semblent avoir déjà ressaisi le fil des grandes traditions du décor monumental — traditions bien compromises, paraît-il, par l'école romaine moderne.

E. Rivoalen.

Visite au chantier de la Sorbonne.

Entre les deux visites dont notre confrère et collaborateur M. E. Rivoalen vient d'exposer l'intéressant compte rendu, se place la visite faite par les membres du Congrès aux chantiers de la nouvelle Sorbonne, sous la conduite de M. Nénot, l'éminent architecte du monument.

A l'heure où nous écrivons ces lignes, les travaux ont atteint un degré d'avancement qui enlève aux détails que nous pourrions donner une partie de l'intérêt qu'ils eussent alors présenté; nous aurons occasion d'ailleurs et très prochainement, nous l'espérons bien, de revenir sur l'œuvre de M. Nénot.

Disons seulement que, lors de la visite faite par le Congrès, dans la partie entreprise du nouvel édifice — celle qui comprend la façade sur la rue des Écoles ainsi que les ailes sur les rues Saint-Jacques et de la Sorbonne — les bâtiments des ailes étaient montés en tant que gros œuvre, les lucarnes en place et les souches de cheminées commencées. Les fermes de la charpente (entièrement en fer) étaient posées. Il ne manquait plus à la façade principale sur la rue des Écoles que les frontons destinés à couronner les pavillons des extrémités. Le comble n'était pas encore en place. A l'intérieur, les murs du grand amphithéâtre, qui renfermera 3,000 places, étaient montés jusqu'à la base du comble.

Aujourd'hui, toute la charpente de la toiture est terminée sur les bâtiments en aile et en façade et les ravalements extérieurs sont commencés.

A la séance du soir, tenue sous la présidence de MM. Eugène Guillaume, de l'Institut, assisté de MM. Achille Hermant, Paul Sédille et Paul Wallon, la parole est donnée à M. Heuzey, membre de l'Académie des inscriptions et belles-lettres pour la conférence prévue au programme :

L'architecture chaldéenne et les découvertes de M. de Sarzec.

M. Heuzey insiste tout d'abord sur l'importance des faits architectoniques révélés par les fouilles exécutées en Chaldée sous la direction de notre consul, M. de Sarzec. Il s'agit, dit-il, d'une découverte archéologique qui nous reporte beaucoup plus loin que l'antiquité assyrienne, au delà du XX^e^ siècle avant notre ère.

Le conférencier explique ensuite et commente, en les plaçant sous les yeux des auditeurs les plans originaux et encore inédits des fouilles qui ont été effectuées.

Le principal édifice mis à jour est un palais qui aurait été la résidence des chefs d'une antique cité dont les ruines occupent le lieu appelé aujourd'hui *Tello*. De dimensions modestes (56 mètres sur 31), pourvu d'épaisses murailles en briques cuites et à joints de bitume, cet édifice est surtout intéressant parce qu'il peut être regardé, avec des proportions réduites, comme le prototype des dispositions adoptées plus tard dans la construction des somptueux palais des monarques assyriens.

Au nombre des particularités relevées par M. Heuzey, nous remarquons que l'on trouve partout gravé sur les briques employées dans cette construction primitive le nom de Goudéa, l'un des chefs ou *patesi* qui ont gouverné cette cité. Nous y notons aussi la confirmation de ce fait que les architectes chaldéens employaient la colonne et le pilier, en y faisant seulement entrer la brique. M. Heuzey a donné ici quelques détails sur deux de ces piliers, composés en réalité de quatre colonnes circulaires assemblées et dont les tambours sont faits de briques ayant la forme de secteurs (1).

Après cet exposé, le conférencier déplore l'opposition que font les autorités locales à la continuation de ces fouilles. Il annonce qu'une société américaine se fonde actuellement pour entreprendre des travaux de déblaiement en Chaldée, et, tout en rendant justice à l'émulation qui pousse les nations civilisées à rechercher les traces du passé, il regretterait qu'un autre pays que la France recueillît l'honneur et les bénéfices d'une entreprise due à l'initiative d'un de ses fils les plus distingués. Il termine en faisant le vœu, adopté avec enthousiasme par le Congrès, que la *Société centrale des architectes* se joigne aux artistes et aux archéologues qui demandent au ministère, pour M. de Sarzec, les ressources nécessaires à la continuation de ses recherches.

(1) On sait qu'à Pompéi le même mode de construction a été appliqué à des piliers en briques de l'époque romaine.

Notice sur Théodore Labrouste.

M. Simon Girard fait aux membres du Congrès la lecture — annoncée au programme pour le samedi 12 juin — d'une notice sur la vie de Théodore Labrouste, architecte en chef honoraire de l'administration de l'Assistance publique, mort à Paris le 28 novembre 1885.

Né le 11 mars 1799, François-Marie-Théodore Labrouste fut élève de Vaudoyer et de Lebas. Après divers succès d'École, il obtint le grand prix de Rome, et revint ensuite à Paris collaborer d'abord aux travaux de son illustre frère Henri Labrouste, notamment au collège Sainte-Barbe. Inspecteur de Ch. Rohault de Fleury, il fut nommé, en 1853, architecte en chef des hôpitaux et hospices civils de Paris. On lui doit, à ce titre, la construction des bâtiments de l'Assistance publique sur la place de l'Hôtel-de-Ville, celle de la Maison municipale de santé, dite « Maison Dubois » et, de 1854 à 1859, celle de l'hospice des Incurables, à Issy.

Parmi les autres travaux remarquables qu'il eut à diriger, il faut citer l'agrandissement de la Bibliothèque de l'Arsenal.

Il avait été nommé, en 1856, chevalier, et, en 1868, officier dans l'ordre de la Légion d'honneur, et lorsqu'il est mort, à l'âge de 87 ans, doyen des architectes de France, un grand nombre de ses confrères sont venus rendre hommage à la mémoire de celui qui avait su porter aussi dignement un nom respecté de tous les amis de notre art.

La parole est donnée ensuite à M. Dainville, architecte, pour la lecture de son rapport sur les causes de la crise qui sévit actuellement sur l'industrie du bâtiment.

La Crise du Bâtiment.

M. Dainville commence par rappeler qu'en avril 1886 la Société Centrale résolut de faire une enquête sur les causes du malaise général que subissent depuis quelque temps les diverses branches de l'industrie du bâtiment et sur les remèdes qu'il conviendrait d'apporter à cette situation. Une commission nommée à cet effet adressa un questionnaire aux architectes et à tous ceux qui s'intéressent à cette industrie. Dix-neuf mémoires ayant répondu à l'appel de la commission, celle-ci les soumit à un examen dont le présent rapport donne les résultats.

Dans certaines régions, à Lyon notamment, on ne reconnaît pas qu'il y ait crise. En d'autres localités, si des crises se sont produites, elles ont pour cause : d'une part, une spéculation effrénée; d'autre part, l'augmentation des salaires, qui a pour conséquence : la cherté croissante de toutes choses, le triomphe de la concurrence étrangère, enfin la diminution de l'exportation française et, par suite, de la richesse nationale.

D'une manière générale, les auteurs des mémoires se plaignent du défaut de connaissances professionnelles chez les ouvriers et de la disparition graduelle de l'apprentissage. Ces plaintes font ressortir combien était urgente la création d'écoles telles que celles d'Armentières, de Voiron et de Vierzon dont nos lecteurs trouveront le parallèle dans les années 1886 et 1887 de la *Revue*.

Enfin, le rapporteur blâme les agissements de ces sociétés de de crédit qui, spéculant sur les terrains, les revendent, avec majoration de 25 à 50 p. 100, à des associations d'entrepreneurs auxquelles elles prêtent d'abord leur appui et qu'elles abandonnent dès qu'elles pensent n'avoir plus à retirer de l'affaire entreprise un aussi large profit qu'au début.

M. Dainville conclut en indiquant les remèdes que comman-

dent la crise. Selon lui, il faut que l'ouvrier renonce à la grève, fatale à tous : au prolétaire comme au capitaliste, parce qu'elle fait le jeu de l'étranger. Il souhaite l'adoption de l'arbitrage entre patrons et ouvriers, l'établissement d'une bonne série de prix dans chaque localité, le développement de l'instruction professionnelle et l'abandon de la politique dans les réunions tenues par les corps constitués. Le rapporteur ajoute que la commission ne s'est pas ralliée à l'idée qui lui a été soumise d'étendre le privilège des constructeurs et de créer une société pour l'assainissement des villes de France. Il termine en émettant le vœu, applaudi par l'assistance, que des travaux publics ou privés soient mis à l'étude, en quantité suffisante pour occuper les ouvriers de Paris et d'autres régions, sans qu'il y ait lieu de craindre chômage ou encombrement.

JEUDI

Visite à Troyes.

Partis de Paris par le rapide de 8h40 du matin, une cinquantaine de membres du Congrès, sous la conduite de MM. Hermant et Paul Sédille, débarquent à 11 heures et demie dans la cité des comtes de Champagne, où ils sont reçus par MM. Dormoy, président de la Société des architectes de l'Aube, Fléchey, doyen de la Société, Biémont, secrétaire, et plusieurs de leurs collègues. Un plan de la ville dressé spécialement pour l'excursion projetée est offert à chacun des nouveaux arrivants.

On visite d'abord l'*église Sainte-Madeleine*, la plus ancienne de Troyes, commencée au XIe siècle, et dans laquelle on remarque surtout le jubé, véritable bijou de pierre, sorti du ciseau de Jean Gualde (1508-1517). De là, les membres du Congrès passent à l'*église Saint-Jean*, qui contient, entre autres merveilles, un superbe bas-relief en marbre du sculpteur français Gentil, enchâssé dans un rétable de François Girardon. Ils jettent un rapide coup d'œil sur les vieux *hôtels* de *Marisy* (1531), de *Vauluisant* (1564), de *Chapelaine* (XVIe siècle) et sur l'ancienne *maison des Trinitaires*, en briques et pierres alternées.

Les excursionnistes se rendent ensuite à l'église de Saint-Rémy, qui renferme un très beau crucifix en bronze doré donné par Girardon ; ils admirent, en passant, la grille en fer forgé de l'Hôtel-Dieu, œuvre de Pierre Delphin, puis visitent : la cathédrale (1208-1640) et son riche trésor, *Saint-Urbain* restauré sous la direction de M. Selmersheim, et enfin l'*église de Saint-Pantaléon*, remarquable par la profusion d'ornements, de sculptures et de statues qui la décorent.

Après une journée si bien remplie et de vifs remerciements adressés en toute hâte à leurs confrères, les membres du Congrès regagnent le train qui doit les ramener le soir même à Paris.

VENDREDI

La matinée a été réservée à la *Caisse de défense mutuelle*.

La séance du soir a débuté par l'adoption du vœu suivant, proposé, au nom de la commission de la propriété artistique, par MM. Ach. Hermant et Ch. Lucas :

« Il sera, par les soins du bureau de la *Société centrale*, écrit, au nom du *Congrès des Architectes* de 1886, à M. Bardoux, rapporteur de la proposition de loi sur les fraudes en matière artistique, afin que, pour éviter toute équivoque ou restriction dans ladite proposition de loi présentée au Sénat, le mot ARCHITECTURE soit inscrit à la suite des mots PEINTURE et SCULPTURE, dans le § 1er de l'article 1er de ladite proposition de loi. »

Le président accorde ensuite la parole à M. Boussard pour exposer quelles sont, selon lui, les conditions de bonne construction et de confort intérieur que l'architecte doit prévoir et réaliser dans une habitation moderne à la campagne.

L'Habitation moderne à la campagne.

Le conférencier passe d'abord en revue les règles à observer dans les fondations, surtout au point de vue de l'asséchement du sol au pourtour des murs. Il propose ensuite le remplacement des fosses et vidanges par l'adoption de systèmes particuliers inventés par un ingénieur, M. Bonnefin : l'un basé sur la séparation des liquides d'avec les solides et leur désinfection obtenue séparément : l'autre, sur le traitement et la désinfection simultanés des matières dans le même appareil

En passant, notre confrère blâme le manque d'initiative des constructeurs modernes qui restent trop souvent, pour les solutions pratiques, tributaires des industriels ou commerçants plus ou moins brevetés; il affirme, d'ailleurs, que la science de l'hygiène dans la maison est encore à l'état d'enfance, et, à ce propos, critique assez vivement l'Exposition d'hygiène ouverte à la caserne Lobau.

Signalons ici une énergique protestation de M. Emile Trélat, comme membre de la commission chargée d'organiser cette Exposition. Le professeur de Constructions civiles au Conservatoire des Arts-et-Métiers combat les conclusions du conférencier, et affirme que depuis dix ans les progrès réalisés dans l'hygiène particulière des habitations sont considérables, et que les membres du Congrès pourront s'en convaincre par eux-mêmes s'ils veulent bien accepter de se rendre avec lui à cette Exposition. Il est convenu que la visite aura lieu après la séance du lendemain.

Conférence sur l'Architecture religieuse.

On se rend ensuite à la salle Melpomène, où notre sympathique confrère et collaborateur, M. A. Gosset, de Reims, a fait disposer sur tréteaux une série de dessins destinés à lui servir pour la conférence — non prévue au programme — qu'il a proposé de faire sur l'évolution de l'architecture religieuse chrétienne. Nous publions dans ce volume même (voy. *col.* 51, 109 et 198) une étude de M. Gosset, dont la conférence faite au Congrès n'a été que le résumé; nous y joignons deux *Pl.* doubles (27-28 et 29-30), qui offrent, à petite échelle, mais dans un ordre plus méthodique, les dessins exposés à la salle Melpomène.

SAMEDI

Visite aux Catacombes.

A 8 heures du matin, plus de cent personnes étaient réunies à l'entrée du bâtiment d'octroi de l'ancienne barrière d'Enfer, aujourd'hui place Denfert-Rochereau, pour prendre part à la visite marquée au programme.

La description de cette excursion dans les anciennes carrières qui s'étendent sous cette partie de Paris a été trop souvent faite pour que nous nous y arrêtions. Galeries étroites et humides, larges piles de consolidation, ossuaire renfermant entassés par milliers des ossements extraits des divers cimetières de Paris, voilà ce que les visiteurs ont pu contempler dans le parcours ordinairement réservé à ces visites : de l'ancien octroi à la porte de sortie de la rue Dareau.

Il eût été peut-être plus intéressant pour des architectes de tenter, sous la conduite des ingénieurs de la ville, l'exploration d'une partie des anciennes carrières ayant conservé leur caractère primitif; espérons que cette excursion moins banale sera mise quelque jour au programme d'un prochain Congrès.

La séance du soir, qui devait être consacrée à la clôture du Congrès, a eu lieu sous la présidence de M. Kaempfen, directeur des beaux-arts, délégué par le ministre de l'instruction publique, des beaux-arts et des cultes.

Au début, la parole est donnée à M. Paul Sédille pour la lecture de sa notice sur Théodore Ballu, très brièvement résumée ici.

Notice sur Théodore Ballu.

Théodore Ballu était né à Paris le 8 juin 1817. Fils d'un entrepreneur de charpente, il entra à l'Ecole des beaux-arts à la fin

de ses études universitaires et y fut élève d'Hippolyte Lebas. Il obtint le grand prix de Rome en 1840, et parmi ses envois il faut signaler une « *Restauration de l'Erechtheion* », remarquablement dessinée. Chargé de nombreux travaux après son retour à Paris, il dirigea notamment l'achèvement de l'église Sainte-Clotilde, la restauration de Saint-Germain-l'Auxerrois et de Saint-Jacques-la-Boucherie, la construction des églises de la Trinité, de Saint-Ambroise à Paris ; mais son œuvre capitale est la reconstruction de l'Hôtel de ville, où il eut pour collaborateur et associé M. Deperthes.

Membre de l'Institut depuis 1872, époque où il avait remplacé Vaudoyer, Théodore Ballu était encore membre honoraire de l'Académie des beaux-arts de Vienne. Depuis longtemps déjà il avait été nommé inspecteur général honoraire des travaux diocésains, et appartenait au conseil supérieur des beaux-arts. Il est mort commandeur dans l'ordre de la Légion d'honneur, et pouvant compter parmi ceux dont le caractère et les œuvres ont le plus honoré la carrière d'architecte à notre époque.

La séance a été terminée par la distribution des médailles décernées par la *Société centrale des architectes* à l'Architecture privée, à l'Ecole des Beaux-Arts, aux Ecoles d'Athènes et de Rome, aux Ecoles privées, au Cercle des maçons, au personnel du Bâtiment et aux Industries d'art.

M. Paul Sédille, rapporteur au nom du Jury des récompenses accordées à l'Architecture privée, passe en revue les travaux des lauréats, dont les noms suivent :

Grande médaille d'argent (fondation Lesoufaché, 1874) :
M. Casimir Echernier, architecte à Lyon.
Médaille d'argent (Jurisprudence) :
M. Julien Guadet, architecte expert à Paris.
Médaille d'argent (Archéologie) : M. Charles Lucas, architecte à Paris.

Il est procédé ensuite à la distribution des récompenses aux lauréats dont les noms suivent et sur les mérites desquels M. Paul Wallon, secrétaire de la Société, donne à l'assistance des détails circonstanciés :

1° Écoles de France a Athènes et a Rome. — *Grande médaille de bronze :* M. Maurice Holleaux, membre de l'École de France à Athènes *Fouilles du temple d'Apollon-Ptoos, en Béotie*) ; — M. Victor Blavette, ancien professeur de l'Académie de France à Rome *Étude sur l'enceinte sacrée de Déméter à Éleusis*).

2° Ecole nationale des Beaux-Arts. — *Grande médaille d'argent* (*Fondation Destors* 1875) : M. Adolphe-Augustin Rey, élève de MM. Train et André ; — (*Fondation Chapelain*, 1882) : M. Léon Margotin, élève de M. Guadet.

3° Ecole nationale des arts décoratifs. — *Grande médaille d'argent* (*Fondation Rolland*, 1874) : M. Ferdinand Mifliez, élève de M. Ruprich-Robert.

4° Écoles privées d'architecture. — *Grande médaille d'argent* (*Fondation Bouwens van der Boyen*) : M. Constant-Désiré Despradelle, élève de M. Pascal.

5° Industries d'art. — *Médaille d'argent* (*Fondation P. Sédille*, 1877) : M. Désiré Hayon, sculpteur à Paris.

6° Ecole municipale d'apprentis (Ecole Diderot). — *Médaille d'argent :* M. Simon Gabaud ; — *Médaille de bronze :* M. Georges Georgel.

7° Cercle des maçons et tailleurs de pierre. — *Médaille d'argent :* M. Francis Dejoux ; — *Médaille de bronze :* M. Augustin Debeleix.

8° Personnel du batiment. — *Médaille d'argent :* M. Hyacinthe-Charles Mozet, entrepreneur de maçonnerie à Paris ; — M. Louis Bouchet, entrepreneur de menuiserie à Issé (Loire-Inférieure) ; — M. Ambroise Brisset, entrepreneur de menuiserie à Paris ; — Société des granits et porphyres des Vosges. — *Grande médaille de bronze:* (*Fondation Salleron*, 1882) : M. Jean-Charles Collet, contre-maître menuisier à Paris. — *Médaille de bronze :* M. Auguste Cochard, contre-maître carrier à Nanterre ; — M. Charles-Pierre Guyot, conducteur de travaux (carrières de marbre, Pyrénées) ; M. Baptiste Lachenal, monteur en faïence ; — M. Alexandre-Auguste Caban, appareilleur a Rouen (maçonnerie) ; — M. François Combaudon, maître-compagnon à Paris (maçonnerie) ; — M. Jean Courtioux, appareilleur à Blois (maçonnerie) ; — M. Jean-Romain Labouige, appareilleur à Paris (maçonnerie) ; — M. Barthélemy Viaulu, tailleur de pierre à Troyes (maçonnerie) ; — M. François Giraud a Paris (charpente) ; — M. Philibert Leron, à Sassetôt-le-Mauconduit (Seine-Inférieure) (charpente) ; — M. René Guittois, compagnon-couvreur à Paris ; M. Eugène Le Blanc, ouvrier plombier à Paris ; — M. Théodore-Pierre Carrouget, contre-maître à Paris (menuiserie) ; — M. Antonin Constantin, contre maître à Paris (menuiserie) ; — M. Nicolas-Isidore Thomas, contre-maître à Paris (menuiserie) ; — M. Casimir Cassat, contre-maître à Paris serrurerie) ; M. François-Philippe Nocher, contre-maître à Paris (serrurerie) ; — M. Louis Didier, contre-maître à Paris (peinture).

M. Paul Wallon termine son rapport par une éloquente allocution que le défaut de place nous empêche malheureusement de reproduire ici.

Le président, après avoir remercié les conférenciers du concours offert par eux à l'œuvre du Congrès, en prononce la clôture.

Exposition d'hygiène urbaine.

Au sortir de la séance, un grand nombre des membres du Congrès se sont rendus, comme il avait été convenu la veille sur la proposition de M. Emile Trélat, à l'Exposition d'hygiène installée dans une des annexes de l'Hôtel de Ville, la caserne Lobau, où ils ont pu examiner en détail les nombreux objets qui s'y trouvaient rassemblés.

Cette exposition, due à l'initiative de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle, avait été ouverte le 8 mai dernier et avait attiré plus de deux cents exposants. Son objet essentiel était la « Désinfection » sous toutes ses formes.

Les membres du Congrès ont remarqué particulièrement l'installation de M. Chasles ; de la maison Decoudun, avec ses machines à laver ; celle de la maison Pierron et Dehaître, avec ses étuves perfectionnées ; un autre genre d'étuve, de M. Henry ; de nombreux appareils de plomberie sanitaire ou de distribution d'eau ; divers procédés de ventilation parmi lesquels nous citerons ceux exposés par MM. Geneste et Herscher — entre autres la méthode d'aération directe par des vitres perforées ; — le ventilateur-aspirateur de M. Molinari, etc.

Le service de l'assainissement de la Seine et du nettoyage de la voie publique, ainsi que le service des eaux, avaient chacun leur exposition spéciale, contenant des modèles d'égouts, de canalisations, etc.

Trois grands bassins ou cubes de verre ont frappé les yeux des visiteurs : l'un recevant de l'eau de l'Ourcq, le second de l'eau de la Vanne et le troisième de l'eau de Seine. Ces récipients, disposés de façon à recevoir un jour très vif, mettaient en évidence l'impureté des eaux de la Seine et de l'Ourcq, accentuée par la pureté de l'eau de la Vanne.

Les établissements scolaires et leur mobilier, l'Assistance publique occupaient le premier étage, avec de nombreux plans de collèges, d'hôpitaux, etc.

Ajoutez à cela des plans de maisons et des systèmes de vidanges employés ou en projet.

Une heureuse idée des organisateurs de l'Exposition d'hygiène avait été de placer sous les yeux des visiteurs l'outillage spécial à l'aide duquel on procède à l'analyse de l'air dans les différents quartiers de Paris. Nous avons pu admirer notamment les nombreux et délicats appareils employés à l'Observatoire de Montsouris, soit pour enregistrer, jour par jour, les résultats des phénomènes météorologiques, les variations hygrométriques, barométriques et thermométriques, soit pour déterminer la quantité des poussières organiques ou inorganiques qui circulent dans l'atmosphère.

Plusieurs villes de la province et de l'étranger, le Havre, Pau, Nancy, Bruxelles, etc., avaient aussi tenu à honneur de figurer à cette Exposition. Enfin, divers systèmes de pavillons hospitaliers étaient établis dans des annexes.

Le soir, un banquet confraternel offert, suivant l'usage, aux lauréats par la Société Centrale, réunissait à l'Hôtel Continental les membres du Congrès.

F. Monmory, *arch.*

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889

(SON HISTOIRE JUSQU'EN 1887)

C'est seulement à la fin de l'année qui vient de s'écouler que l'Exposition universelle projetée à l'occasion du centenaire de la Révolution française a pu entrer dans la période de préparation effective. Successivement ont eu lieu, dans le cours de cette même année : le vote, par la Chambre, d'une loi spéciale relative à l'organisation de cette grande manifestation internationale ; la mise au concours, entre tous les ingénieurs et architectes français, d'un programme d'exécution ; le choix, par l'Etat, d'un projet définitif ; enfin l'adjudication et le commencement des premiers travaux.

Nous ne rappellerons pas ici toutes les difficultés qui ont entravé, à ses débuts, la marche d'une opération aussi importante, ni toutes les discussions qui ont eu lieu tant sur l'opportunité d'une manifestation peu faite pour plaire aux états monarchiques conviés à y prendre part, que sur le choix de l'emplacement qu'il convenait d'adopter (1). Les colonnes de la presse quotidienne et hebdomadaire ont été remplies de ces discussions, nous nous bornerons ici à l'exposé chronologique des faits.

C'est le 3 avril 1886 que MM. Edouard Lockroy, ministre du commerce et de l'industrie et Sadi-Carnot, ministre des finances, présentaient à la Chambre des députés le projet de loi relatif à l'Exposition universelle de 1889. L'exposé des motifs rappelle : 1° que sur un rapport du ministre du commerce en date du 8 novembre 1884, le président de la République décrétait l'ouverture à Paris, pour le 5 mai 1889, d'une Exposition universelle internationale, qui serait close le 31 octobre suivant ; 2° que le 1er août 1885 un crédit de 100,000 francs était ouvert au ministre du commerce pour les études préparatoires.

La solution définitive présentée par le gouvernement le 3 avril 1886 était la suivante : organisation de l'Exposition par l'Etat avec le concours du Conseil municipal de Paris et d'une Société dite « de garantie », l'Etat prenant à sa charge, sur la dépense prévue de 43 millions, une somme de 17 millions, le Conseil engageant la Ville par le vote d'un crédit de 8 millions et la Société garantissant à l'Etat 18 millions de recettes, chiffre ferme.

La surveillance, au point de vue financier, devait être exercée par l'Etat, aidé d'une commission « de contrôle et des finances » composée de dix-sept sénateurs, députés et agents de l'Etat, de huit conseillers municipaux et de dix-huit souscripteurs de la garantie.

Sous le rapport de l'exécution, et suivant le projet élaboré dans ses lignes générales par M. Alphand, l'Exposition devait avoir lieu au Champ de Mars et occuper : 1° le Champ de Mars en entier et le Trocadéro, reliés entre eux par le pont d'Iéna ; 2° le quai d'Orsay ; 3° l'Esplanade des Invalides ; 4° les jardins des Champs-Elysées autour du Palais de l'Industrie, reliés à la rive gauche par une passerelle attenante au pont des Invalides, soit 49 hectares et demi environ. Le Champ de Mars recevrait la généralité des produits ; le quai d'Orsay ceux de l'agriculture ; l'Esplanade des Invalides, l'exposition coloniale ; les Champs-Élysées, l'exposition du ministère de l'instruction publique, celle de la ville de Paris et les expositions étrangères du même ordre.

A la suite de l'adoption, par la Chambre, du projet de loi présenté par les ministres, un concours fut ouvert pour l'élaboration d'un projet d'exécution, dans lequel devait figurer un emplacement carré de 125 mètres de côté réservé pour la construction d'une tour de 300 mètres de hauteur.

(1) La *Semaine des Constructeurs* a publié (année 1885-1886, p. 410) une étude comparée avec figure à l'appui, des divers emplacements proposés, de leurs mérites et de leurs défauts respectifs.

Malgré le temps très court (quinze jours seulement, du 3 au 18 mai, accordé aux concurrents, 107 projets furent présentés. Une exposition publique, qui dura trois jours (22, 23 et 24 mai) eut lieu à l'Hôtel de ville, et le jugement d'une commission spéciale, nommée par le ministre, donna les résultats suivants, annoncés le 26 mai :

12 projets primés, dont voici les auteurs, placés *ex æquo* et par ordre alphabétique, dans chaque série de primes :

Prime de 4,000 francs : MM. Dutert, Eiffel et Sauvestre, Formigé.

Prime de 3,000 francs : MM. Cassien-Bernard et Francis Nachon, Deperthes, Raulin.

Prime de 2,000 francs : MM. Ballu, Fouquiau, Hochereau et Girault, Paulin, Pierron, Vaudoyer.

Des mentions honorables furent accordées à MM. Blondel, Claris et Morel, Gaston Hénard, François Roux, Simil, Walwein et Bertisch-Proust.

Pendant trois jours (28, 29 et 30 mai) le public put encore examiner, dans la salle des fêtes de l'Hôtel de ville, les œuvres choisies par le jury.

Nous publions dans ce volume même (Pl. 35 à 40) les élévations et plans des trois premiers projets primés et (Pl. 41 à 43) les ensembles ou parties les plus intéressantes des trois projets classés ensuite. Dans le texte qui accompagne ces gravures (voy. *col.* 80 et 173), notre éminent confrère et collaborateur M. Hardy, discute le programme d'une Exposition universelle dans les conditions où il s'est présenté en 1855, 1867, 1878 et 1886 et rend compte des projets primés et non primés qui ont été exposés à l'Hôtel de ville au mois de mai dernier.

Deux mois seulement après ce jugement paraissait au *Journal Officiel*, deux décrets datés du 28 juillet. Le premier promulguait la loi du 6 juillet adoptée par les chambres et approuvant la convention passée entre le ministre du commerce et de l'industrie représentant l'Etat, le préfet de la Seine représentant la Ville de Paris et le gouverneur du Crédit foncier agissant pour le compte de l'association de garantie.

Nous avons indiqué plus haut les dispositions générales de cette convention. Le même décret réglait, en outre, l'organisation des services ; le ministre du commerce et de l'industrie était nommé *commissaire général* de l'Exposition, ayant sous ses ordres trois *directeurs généraux*.

Ceux-ci, nommés par le second décret, sont : MM. *Alphand*, directeur général des travaux ; *Georges Berger*, directeur général de l'exploitation ; *Grison*, directeur général des finances.

Toutefois, à part ces mesures d'organisation générale, auxquelles il faut joindre un arrêté ministériel du 26 août concernant l'admission des produits et instituant auprès du ministre une commission consultative de 300 membres nommée *Grand conseil de l'Exposition universelle de* 1889, la question d'exécution n'avançait pas. Le gouvernement qui, lors du concours, avait jugé suffisante une période de quinze jours pour l'étude d'un programme aussi vaste, procédait, au contraire, avec une sage lenteur. Au milieu du mois d'août, rien n'était encore décidé. M. Alphand faisait seulement opérer, à la même époque, quelques sondages dans le Champ de Mars et constatait que les premières couches du sol ayant été enlevées presque en totalité en 1878, le terrain solide se trouve actuellement, paraît-il, à huit mètres environ de profondeur, ce qui promettait de grandes difficultés d'exécution.

En septembre, un pas décisif parut devoir être fait : le cahier des charges, clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs venait d'être publié par arrêté ministériel du 25 août ; la souscription au capital de garantie (18 millions) était couverte ; le budget définitivement réglé, et, le 17 septembre, M. Lockroy adressait aux préfets des départements une circulaire relative à la constitution des comités départementaux chargés d'apporter leur concours à l'Exposition. Le lendemain même (18 septembre), avait lieu la première adjudication des travaux à exécuter, celle des clôtures du Champ de Mars.

Les plans, dressés par M. Alphand, étaient arrêtés à la même époque, mais leur adoption définitive fut renvoyée jusqu'après la nomination de la commission de contrôle (14 octobre), et n'eut lieu que dans la séance tenue le 29 du même mois par cette commission, dont nous avons indiqué la composition *col.* 192. La construction de la tour de 300 mètres (projet Eiffel et Sauvestre. — Voy. *Pl.* 35-36), dont le principe avait été maintenu, était également décidée (Séance du 5 novembre), malgré les nombreuses protestations qui s'étaient élevées dans la presse et dans le public, notamment parmi les artistes. Un crédit de 1,500,000 francs était accordé, à titre de subvention, au constructeur, qui aurait à parfaire les 6 millions prévus comme chiffre probable de la dépense. De plus, il était convenu que cette tour serait conservée au Champ de Mars pendant une durée de 20 ans après la clôture de l'Exposition, avec droit d'exploitation pour son auteur.

Quant au plan définitivement adopté pour les constructions, voici ses dispositions générales : le palais du Trocadéro et ses annexes ne subissent aucune modification; sur toute l'étendue qui borde ces bâtiments se trouvera comprise l'exposition d'horticulture. Le pont d'Iéna forme le trait d'union entre les deux parties de l'Exposition occupant le Trocadéro et le Champ de Mars.

Sur les quais de débarquement sera installée l'exposition fluviale et maritime. Sur les quais à droite et à gauche, aura lieu l'exposition d'agriculture qui, à gauche se prolongera jusqu'au pont de l'Alma et sera bordée par une tranchée ouverte reliant l'avenue de La Bourdonnais à l'avenue de Suffren, pour la circulation publique en dehors de l'Exposition.

Au delà du pont d'Iéna et dans son axe se trouve l'entrée de l'Exposition accusée par la tour Eiffel, entre les pieds de laquelle on se propose, paraît-il, d'établir un théâtre. Malencontreuse idée qui aura pour effet d'intercepter la vue des bâtiments de l'Exposition à travers l'arcade gigantesque formant le soubassement de la tour. A droite et à gauche de celle-ci les jardins existant actuellement sont conservés.

Le Champ de Mars, dans l'espace compris entre ces jardins et l'École militaire, sera occupé par une série de palais ou de vastes bâtiments disposés en une sorte de fer à cheval et comprenant, en allant de la Seine à l'École militaire : à droite, bordant l'avenue de Suffren, le *palais des Arts libéraux;* à gauche, bordant l'avenue de La Bourdonnais, le *palais des Beaux-Arts;* au delà, les *palais des Groupes divers* (section française et section étrangère), formant un vaste emplacement entièrement destiné aux exposants et qui enclave les bâtiments de la ville de Paris; enfin, à l'extrémité, faisant face à l'École militaire et s'étendant sur toute la largeur du Champ de Mars, la *galerie des machines,* vaste hall de 410 mètres de long sur 114 mètres de large. Une avenue transversale longeant les bâtiments des Arts libéraux et des Beaux-Arts aboutit à la porte Rapp, destinée à être, comme en 1878, l'entrée principale de l'Exposition du Champ de Mars. Trois architectes sont nommés pour la construction de ces divers bâtiments : M. *Formigé* est chargé du Palais des Beaux-Arts, M. *Bouvard,* du palais des Groupes divers, et M. *Dutert,* du Hall des machines.

Ces diverses dispositions d'ordre général ayant ainsi été arrêtées dès les premiers jours de novembre, il restait à se mettre à l'œuvre. Toutes les directions organisèrent leurs services et l'on se mit à préparer les différentes adjudications auxquelles l'Exposition devait donner lieu.

Le 4 décembre on procédait à l'adjudication si importante de la construction métallique des galeries de 25 mètres pour les *Groupes divers* : piliers, fermes, charpente en fer, en quatre lots formant un total de 5,142,000 kilogrammes de fer.

Les travaux, évalués à 1,864,283 francs étaient divisés en quatre lots. Ont été déclarés adjudicataires :

Pour le 1er lot, M. Et. *Mauguin,* au nom de la *Société des ponts et travaux en fer* (anciens établissements Joret) moyennant un rabais de 13 p. 100; pour le 2e lot, la *Société générale des forges et ateliers de Saint-Denis,* moyennant un rabais de 11 fr. 40 p. 100; pour le 3e lot, M. *Jules Roussel,* moyennant un rabais de 10 fr. 50 p. 100; pour le 4e lot, la Société anonyme des forges de la Franche-Comté, à Besançon, moyennant un rabais de 8 fr. 30 p. 100.

A cette date, le bilan des travaux commencés pouvait se résumer ainsi : mise en place de la clôture générale en planches; installation provisoire d'une longue avenue centrale traversant le Champ de Mars dans un seul sens pour la circulation publique et bordée de chaque côté par un treillage; sondages opérés notamment du côté de la Seine sur l'emplacement projeté de la tour Eiffel; tranchées commencées pour l'installation de voies ferrées destinées à activer le transport des déblais et des matériaux; terrassement des voies principales entrepris.

Le 20 décembre, il a été procédé au Tribunal de commerce, à l'adjudication des travaux de terrassement et de maçonnerie à exécuter pour les fondations des galeries des expositions diverses et de leurs annexes dans le Champ de Mars. L'adjudication ne comprenait qu'un seul lot et les travaux avaient été évalués à 482,285 francs. M. *Manoury* a été déclaré adjudicataire avec un rabais de 33 fr. 60 p. 100.

C'est ainsi pendant le dernier mois de l'année 1886 que l'Exposition universelle de 1889 est véritablement entrée dans sa période d'exécution; l'activité actuellement déployée compensera sans doute les retards apportés à la préparation de cette grande entreprise, elle est au moins d'un heureux augure pour le bon et prompt achèvement d'une œuvre à la réussite de laquelle nous devons tous être intéressés (1).

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

NOMINATIONS. — Nous venons d'apprendre la nomination comme membre correspondant de l'Institut de France de notre collaborateur M. A. Louvier, ancien architecte en chef du département du Rhône — fonction qu'il a exercée pendant 33 ans —, professeur d'architecture à l'École nationale des beaux-arts de Lyon depuis 27 ans, médaillé de 2e classe au Salon de 1875 et à l'Exposition universelle de 1878, auteur d'un grand nombre d'édifices publics et chargé de la construction de l'Hôtel de préfecture de Lyon, en cours d'exécution. Nous adressons à notre éminent confrère nos vives félicitations pour l'hommage que l'Institut vient de rendre à son talent d'artiste et à ses mérites de praticien.

NÉCROLOGIE. — Au moment même où nous mettons sous presse ce numéro attardé de la *Revue* , la mort frappe à coups redoublés sur nos confrères : Le Soufaché, Louis Bruyerre, Léon Dubreuil viennent de nous être enlevés en quelques jours. Perte sensible pour notre art, plus sensible encore pour la *Revue,* qui avait les deux premiers pour collaborateurs! Des notices biographiques seront publiées dans notre prochain volume sur nos regrettés confrères.

(1) Un compte rendu spécial, qui sera publié désormais dans chacune de nos livraisons, tiendra nos lecteurs au courant de la marche des travaux de l'Exposition de 1889.

César DALY, *directeur, rédacteur en chef.*

Architecte, Membre étranger de l'Académie Royale des Beaux-Arts de Stockholm, Membre honoraire et correspondant de l'Institut Royal des Architectes Britanniques, Membre associé honoraire de l'Académie Impériale de Saint-Pétersbourg, Membre associé de l'Académie Royale des Beaux-Arts de Belgique, Membre de l'Académie Royale des Beaux-Arts des Pays-Bas, Membre de l'Académie Royale des Beaux-Arts de Lisbonne, Membre honoraire de l'Institut américain des Architectes, Membre honoraire de la Société pour la propagation de l'Architecture d'Amsterdam, Membre associé correspondant de l'Association des architectes civils portugais à Lisbonne, Membre correspondant de l'Académie des Beaux-Arts de Florence, Membre correspondant de la Société archéologique d'Athènes, Membre de l'Académie romaine de Saint-Luc, Membre honoraire et correspondant de l'Institut Royal archéologique de la Grande-Bretagne et de l'Irlande, Membre d'honneur de la Société Centrale d'architecture de Belgique, etc., etc.

Marcel Daly (*Ing.*), *sous-directeur.*

P. André, *gérant.*

TABLE ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE

DES MATIÈRES DU 43e VOLUME

(Année 1886)

A

Abadie (Paul), architecte. Lauréat du concours pour la construction de l'église du Sacré-Cœur de Montmartre, à Paris, 115.

Académie des Beaux-Arts. Concours pour le grand prix de Rome en 1886, 192

Ackerman (J.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 90.

Agnès (Basilique de Sainte-). Voy. Basilique.

Aldrophe (Alfred), architecte. A construit la synagogue de la rue de la Victoire, 188.

Alimentation d'eau des maisons de campagne et de leurs dépendances (suite), par M. E. **Deharme,** ingénieur, 34.

Alphand, inspecteur général des ponts et chaussées Son projet pour l'Exposition universelle de 1889, 269. — Est nommé directeur général des travaux de l'Exposition de 1889, 270.

Amphithéatres d'Ed-Djem et de Bulla-Régia en Tunisie. Leur description, 133, 138.

Anguier (Michel), sculpteur. A décoré le château de Vaux-le-Vicomte, 213.

Anthémius de Tralles, architecte. Est chargé de la construction de la basilique de Sainte-Sophie, 55.

Antioche (Basilique d'). Voy. Basilique.

Anvers (Hôtel de ville d'). Sa description, 210.

Aosca de Torcello (Eglise Sainte-). Son origine, 57.

Arc de triomphe de Trajan, à Macteur (Tunisie), 145.

Arches (Étude sur le calcul des) surbaissées en maçonnerie, par M. C. **Tourtay,** ingénieur des ponts et chaussées, 15, 64, 156, 214.

Architecte (L') **Semper.** Sa théorie sur l'origine des styles, par M. Lawrence **Harvey,** architecte, 58, 124, 203.

Architectes (Congrès annuel des) à Paris, 94, 186, 260.

Architecturales (Excursions), 46.

Architecture (L') au Salon de 1886. Conférence de M. Constant **Moyaux,** architecte, sur ce sujet, 187. — L'Architecture chaldéenne et les découvertes de M.de **Sarzec.** Conférence de M. **Heuzey,** membre de l'Institut, sur ce sujet, 264.

Armentières (Ecole nationale d'). Sa description, 180, 241.

Arrosage (Bouches, boîtes et lances d') pour l'alimentation d'eau des maisons de campagne et de leurs dépendances, 39, 40.

Art. Son origine et son objet, 124.

Art (Unité de l'). Conférence de M. Eug. **Guillaume,** statuaire, sur ce sujet, 191.

Art décoratif. Critique de cette expression, 85.

Arts textiles. Leurs applications en architecture, 131, 203.

Ary Scheffer, peintre. Un des auteurs de la rénovation de la peinture religieuse, 122.

Ascension (Eglise de l'). Son origine, 55.

Association (L') des artistes peintres, sculpteurs, architectes et dessinateurs est chargée de l'exécution du tombeau du baron **Taylor,** 78.

Auvray (Gustave), architecte. Notice biographique, 48.

B

Bains (Salles de) Leur aménagement dans les maisons de campagne, 40.

Baisset (Antoine), entrepreneur de menuiserie. Médaille d'argent décernée par la Société centrale des architectes, 268.

Ballu (Albert), architecte. Son projet pour l'Exposition universelle de 1889, 175. — Son exposition au Salon de 1886, 188. — Obtient une prime de 2,000 francs au concours pour l'Exposition universelle de 1889, 270.

Ballu (Théodore), architecte. Notice biographique par M. Paul **Sédille,** architecte, 267.

Basiliques romaines; leur description, 52. — Basiliques de Constantin à Rome; son mode de couverture, 53. — Basiliques de Sainte-Agnès et de Saint-Clément, à Rome; leur disposition générale, 53. — Basilique d'Antioche; son origine. 55. — Basilique de Sainte-Sophie, à Constantinople; a été construite par Théodose, 55. — Perfectionnement du plan des basiliques, 109. — Ruines de basiliques byzantines découvertes au Kef (Tunisie), 143.

Batiment (La crise du), 265.

Bauchal (Charles), auteur d'un ouvrage intitulé : *Notre-Dame de Paris et ses premiers architectes* et d'un *Nouveau Dictionnaire biographique et critique* des architectes français, 96.

Baudot (A. de), architecte. Etude théorique sur les lycées, 72. — Son exposition au Salon de 1886, 90, 188. — Est nommé au grade d'officier dans l'ordre de la Légion d'honneur, 96. — Son projet pour l'Exposition universelle de 1889, 174. —

Bauer, architecte. Auteur d'un projet pour l'Exposition universelle de 1889, 178.

Béja (Ruines de) en Tunisie, 139.

Belloni, peintre mosaïste. Est nommé chef de l'école de mosaïque, en France, 260.

Bémont (A.), architecte. Sa mort, 27.

Bénard, architecte. Son projet pour l'Exposition universelle de 1889, 176.

Berger (Georges). Est nommé directeur général de l'Exploitation pour l'Exposition universelle de 1889, 270.

Bertrand, architecte. Son exposition au Salon de 1886, 90, 188.

Blanche (Charles-Victor), architecte. Son exposition au Salon de 1886. 90.

Blavette (V.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 91, 92, 187. — Grande médaille de bronze décernée par la Société centrale des architectes, 268.

Blondel, architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 177. — Obtient une mention honorable à ce concours, 270.

Bœswillwald (E.), architecte. Monuments de la Tunisie, 131.

Bœswillwald (Paul), architecte. Est nommé chevalier dans l'ordre de la Légion d'honneur, 96.

Boites d'arrosage (maisons de campagne et dépendances), 39.

Bonnefin, ingénieur. Inventeur de systèmes de vidanges, 266.

Bornes-fontaines pour l'alimentation d'eau des maisons de campagne et de leurs dépendances, 39.

Bouches d'arrosage, pour l'alimentation d'eau des maisons de campagne et de leurs dépendances, 39. — Bouches d'incendie, 39.

Bouchet (Louis), entrepreneur de menuiserie. Médaille d'argent décernée par la Société centrale des architectes, 268.

Boucle d'oreille. Valeur décorative de cet ornement, 127.

Bouddha (Statue de) dans un temple bouddhiste japonais, 107.

Bouddhisme. Une des deux religions du Japon, 100.

Bouddhistes (Les temples) du Japon. Voy. Temples.

Boudoir et cabinet de travail, par M. **César Daly**, 185.

Boussac (P.-H.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 89.

Boussard (J.), architecte. Sa conférence sur « l'Habitation moderne à la campagne », 266.

Bouvard (G.), architecte. A construit l'École nationale professionnelle de Voiron, 256. — Est chargé de la construction du Palais des *groupes divers*, à l'Exposition universelle de 1889, 271.

Broderie (Rôle de la) dans l'architecture, 208.

Brule-parfum dans les temples bouddhistes du Japon, 107.

Bruneau (E.), architecte. Son projet pour l'Exposition universelle, de 1889, 177.

Bruyerre (L.), architecte. Sa mort, 272.

Bulla-Régia (Ruines de), 134.

Burnouf (Émile). Lettre relative aux fouilles de Tirynthe, 5.

Buschetto, architecte. Coupole élevée par lui au transept de la cathédrale de Pise, 113.

Byzantin (Style). Son développement, 57.

C

Cabinet (Boudoir et) de travail, 185.

Cabinets à l'anglaise. Leur installation au XVIIIe siècle, 45.

Cadre (Objet du) dans l'art, 125.

Cailleux, architecte. Son exposition au salon de 1886, 89.

Canalisation d'eau dans les maisons de campagne et leurs dépendances, 36.

Canon des proportions dans les temples bouddhistes du Japon, 97, 99.

Capucins (Église des), à Enghien (Belgique). Renferme le tombeau de Guillaume de Croy, 3.

Caractère (Definition du) comme élément artistique, 125.

Cassien-Bernard et **Nachon**, architectes. Leur projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 175. — Obtiennent une prime de 3,000 francs à ce concours, 270.

Catacombes (Visite aux), 267.

Cathédrale d'Alger. Sa restauration, par J.-B.-P.-H. **Féraud,** 26, 29.

Céramique (Objet de la), 130.

Chalcidique (Emplacement du) dans les basiliques romaines, 52.

Chaldée. Découvertes faites dans ce pays par M. de **Sarzec,** 264.

Chapiteau de l'ancien palais des Tuileries, 50.

Charpenterie (Objet de la), 130.

Chateau de Vaux-le-Vicomte. Peintures empruntées à ce château. Artistes qui l'ont construit et décoré, 213.

Chaux. Son emploi comme enduit à Tiryntbe, 13.

Chemise (La), vêtement spécial des peuples des bords de l'Euphrate, 207.

Chemtou (Ruines de) en Tunisie, 140.

Chennevières (De), ancien directeur des Beaux-Arts. A fait décider la création d'une école nationale de mosaïque en France, 261.

Chipiez (Charles), architecte. Ecole nationale d'Armentières, 180, 241.

Chrétiennes (Églises). Leur évolution historique, 109.

Cire (Peinture à la). Son emploi dans la décoration intérieure des églises, 123.

Claris (A.), architecte et **Morel**, architecte. Obtiennent une mention honorable au concours pour l'Exposition universelle de 1889, 270.

Cloche (Bâtiment de la). Son emplacement dans un temple bouddhiste à sept travées, au Japon, 107.

Collet (Jean-Charles), contre-maître menuisier. Grande médaille de bronze décernée par la Société centrale des architectes, 238.

Collier. Eléments qui composent cet ornement primitif, et applications qui en dérivent dans l'architecture, 125.

Commission de contrôle et de finances pour l'Exposition de 1889. Liste des membres de cette commission, 192.

Compte-rendu du Congrès des Sociétés savantes et des Sociétés des beaux-arts, par M. Charles **Lucas**, architecte, 190.

Concours pour le palais de l'Exposition de 1889, par M. A. **Hardy**, architecte, 80, 173 — Primes et mentions décernées pour ce concours, 270. — Noms des lauréats du concours pour le grand prix de Rome en 1886, 192.

Conduites d'eau. Leur établissement dans les maisons de campagne et leurs dépendances, 35.

Conférence de M. Eugène **Guillaume,** statuaire, sur « l'Unité de l'Art », 190; — de M. **Heuzey**, membre de l'Institut, sur l' « Architecture chaldéenne et les découvertes de M. de **Sarzec** », 264; — de M. C. **Dainville,** architecte, sur la « Crise du bâtiment », 265; — de M. J. **Boussard,** architecte, sur l' « Habitation moderne à la campagne », 266, — de M. A. **Gosset,** architecte, sur l' « Architecture religieuse », 267.

Congrès annuel des architectes, à Paris, par M. Félix **Monmory,** architecte, 94. — Son ouverture, 94. — Programme des séances et visites, 95. — *Lundi :* Conference de M. Constant **Moyaux,** architecte, « L'architecture au Salon de 1886 », 187. — Visite à la Synagogue de la rue de la Victoire, 188. — *Mardi :* Visite des ateliers de M. **Guilbert-Martin,** chimiste-mosaïste, à Saint-Denis, 189; — Visite à l'Hôtel de ville et à l'église abbatiale de Saint-Denis, 190; — Compte-rendu des sociétés savantes et des sociétés des beaux-arts en 1886, par M. Charles **Lucas,** architecte, 190; — Conférence de M. Eugène **Guillaume,** statuaire, sur « L'unité de l'art », 191. — *Mercredi :* « La mosaïque française au Louvre et au Panthéon », compte-rendu par M. E. **Rivoalen,** architecte, 260; — Visite au chantier de la Sorbonne, 263; — Conférence de M. **Heuzey,** membre de l'Institut, sur « L'Architecture chaldéenne et les découvertes de M. de **Sarzec** », 264; — Notice sur Théodore **Labrouste,** par M. **Simon Girard,** architecte, 264; — Conférence de M. C. **Dainville,** architecte, sur la « Crise du bâtiment », 266. — *Jeudi :* Visite à Troyes, 266. — *Vendredi :* Vœu sur la propriété artistique, 266; — Conférence de M. J. **Boussard,** architecte, sur « L'Habitation moderne à la campagne », 266; — Conférence de M. Alph. **Gosset,** sur « L'Architecture religieuse » 267. — *Samedi :* Visite aux catacombes, 268; — Notice sur Théodore **Ballu,** par M. Paul **Sédille,** architecte, 267; — Distribution des médailles décernées par la Société centrale des architectes à l'Architecture privée, à l'Ecole des beaux-arts, aux Ecoles d'Athènes et de Rome, aux Ecoles privées, au Cercle des Macons, au Personnel du Bâtiment et des Industries d'art, 268; — Visite à l'Exposition d'hygiène urbaine, 269.

Conseil (Grand) de l'Exposition universelle de 1889. Sa création, 270.

Conservatoire (Le) des Arts-et-Métiers, à Paris, par M. le général **Cosseron de Villenoisy,** 151.

Constant-Dufeux, architecte. Auteur du tombeau de l'amiral Dumont-d'Urville, 27. — Notice sur sa vie et ses œuvres, par J.-B.-P.-H. **Féraud,** architecte, 30.

Constantin (Basilique de). Voy. Basilique.

Coquart (Ernest), architecte. Son projet pour l'Exposition universelle de 1889, 176. — Dessins faits par lui pour la colonne en mosaïque placée dans la cour du Mûrier à l'École des beaux-arts, 261.

Couleurs employées par les anciens, 208.

Coupole (La), forme caractéristique de la conception religieuse architecturale des architectes grecs, 54. — Eglises à coupoles, 54. — Nouvelles églises à coupoles, 113. — Projet d'église à coupole, de M. Alph. **Gosset,** architecte, 198.

Courtois-Suffit, architecte. Son exposition au Salon de 1886, 92.

Crise (La) du bâtiment. Conférence de M. C. **Dainville,** architecte, sur ce sujet, 265.

Croy (Guillaume de). Son tombeau à Enghien (Belgique), 3.

D

Dainville (C.), architecte. Sa conférence sur « La crise du bâtiment », 265.

Dalou, auteur d'un *Projet de tombeau* pour **Victor Hugo,** 89.

Daly (César). Incrustations de marbre et faïence (XVe siècle), à Damas, 5. — Maisons américaines, 23. — Renaissance hollandaise, Hôtel des contributions à Groningue, 49. — Les temples japonais, 50. — Salon de 1886, 88. — La médaille d'or de la

reine Victoria et M. Charles **Garnier**, de l'Institut, 94. — Les temples bouddhistes du Japon, 97, 193. — Fenêtre de salle à manger, 184. — Boudoir et cabinet de travail, 185. — Hôtel de ville d'Anvers, 210. — Décorations polychromes sur surfaces plates au Japon, 211. — Peintures décoratives françaises, 213. — Tombeau de Victor Massé, 258.

Daly (Marcel), ingénieur. Annonce de ses articles sur le *Canon des proportions* de ces temples et le système employé au Japon pour *Neutraliser l'effet des tremblements de terre*, 97, 99.

Damas (Incrustations de marbre et faïence à). — Voy. Incrustations, 5.

Darbefeuille (Paul), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 89.

Deambulatorium, 109.

Décorations polychromes sur surfaces plates au Japon, par M. **César Daly**, 211.

Defrasse (Alphonse-Alexandre), architecte. Obtient le 1er grand prix de Rome en 1886, 192.

Deharme (E.), ingénieur. Alimentation d'eau des maisons de campagne et de leurs dépendances, 34.

Dejoux (Francis), membre du Cercle des maçons et tailleurs de pierre. Médaille d'argent décernée par la Société centrale des architectes, 268.

Deperthes (Ed.), architecte. Son projet de concours pour l'Exposition universelle de 1889, 175. — Obtient une prime de 3,000 francs à ce concours, 270.

Despradelles (Constant-Désiré), architecte. Grande médaille d'argent décernée par la Société centrale des architectes, 268.

Détain (C.), architecte. Annonce de son article sur le *Système des combles et couvertures au Japon*, 97.

Dictionnaire (Nouveau) biographique et critique des architectes français. Annonce d'un ouvrage de ce titre, de M. Charles **Bauchal**, 96.

Direction. Sa définition comme élément artistique, 125.

Distribution de l'eau dans les maisons de campagne et leurs dépendances, 34. - Exemples de distributions, 37.

Dörpfeld. A exécuté les fouilles de Tirynthe en 1885, 5.

Doulton (Latrines collectives de), 46.

Dresser (Christopher), architecte décorateur anglais. Son opinion sur un temple bouddhiste de Shiba, à Tokio, 101.

Dubois (Paul), sculpteur. Est nommé commandeur dans l'ordre de la Légion d'honneur, 96.

Dubreuil (Léon), architecte. Sa mort, 272.

Dumont-d'Urville, amiral. Son tombeau est l'œuvre de **Constant-Dufeux**, architecte, 27.

Durand (Charles), architecte. Est nommé chevalier dans l'ordre de la Légion d'honneur, 48.

Durand, architecte. A construit la nouvelle église de Notre-Dame de Lourdes, 212.

Dutert (Ferd.), architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, à Paris, 84. — Obtient une prime de 4,000 francs à ce concours, 270. — Est chargé de la construction du hall des machines à l'Exposition universelle de 1889, 271.

Dutoit, architecte. Fouilles dirigées par lui à Lambèze et à Timgad en Algérie, 132.

E

Eau (Alimentation d'). Voy. Alimentation.

Echernier (Casimir), architecte. Grande médaille d'argent décernée par la Société centrale des Architectes, 268.

Ecole nationale d'Armentières, par M. Ch. **Chipiez**, architecte, 180, 241. — Description de Ecole nationale professionnelle de Voiron (Isère), construite par M. G. **Bouvard**, architecte, 256. — Emplacement actuel de l'Ecole centrale, 154.

Ecuries et remises à Sarreguemines (Alsace-Lorraine), construites par M. Gaëtan **Guérinot**, architecte, 259.

Ed-Djem (Amphithéâtre d'). Sa description, 133.

Eglise Sainte-Marie des Anges, à Rome. Est l'ancienne Salle des Thermes de Dioclétien, 54. — Origine de l'église du Saint-Sépulcre, à Jérusalem, 54. — Les églises de Saint-Serge et Bacchus, à Constantinople, et de Saint-Vital, à Ravenne, ont eu pour prototype la basilique d'Antioche, 55. — Origine de l'église de Sainte-Aosca de Torcello, 57. — L'église Saint-Front, de Périgueux, est une imitation de l'église Saint-Marc, de Venise, 57. — Origine et description de l'église Saint-Marc, de Venise, 57. — L'église Sainte-Geneviève, à Paris, a été construite par Jacques-Germain **Soufflot**, architecte, 144. — L'église Saint-Rémy, à Reims, offre un exemple de la transition de la basilique romaine aux églises chrétiennes, 109. — Plan dressé par **Michel-Ange** et modifications exécutées par Carle **Maderne** pour l'église Saint-Pierre de Rome, 113. — Projet de M. Charles **Questel**, architecte, pour l'édification de l'église Saint-Paul, à Nîmes, 144.

Eglises chrétiennes. Leur évolution historique, 51, 109, 198. — Eglises à coupoles, 35. - Eglises à nefs, 52. — Nouvelles églises à coupoles, 113. — Eglises modernes, 114. — De la décoration intérieure des églises, 118.

Eiffel, ingénieur, et **Sauvestre**, architecte. Leur projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, à Paris, 85. — Obtiennent une prime de 4,000 francs à ce concours, 270.

Eleusis. Salle d'initiation aux mystères (l'). Sa restauration exposée par M. Victor **Blavette**, architecte, au Salon de 1886, 91.

Ellez (Dolmens d') en Tunisie, 143.

Escalier Daru au Louvre. Application de la mosaïque à la décoration de sa voûte, 261.

Esthétique (Notions générales d'), 61.

Etude sur le calcul des Arches surbaissées en maçonnerie, par M. C. **Tourtay**, ingénieur des ponts et chaussées, 15, 64, 156, 214. — Etude théorique sur les lycées, par M. A. de **Baudot**, architecte, 72.

Evêché (Porte de l'), à Vérone (Italie), 4.

Evolution historique des églises chrétiennes, par M. A. **Gosset**, architecte, 51, 109, 198.

Ewerbeck (François), architecte, et M Albert **Neumeister**, auteurs de *La Renaissance en Belgique et en Hollande*, 3.

Excursions architecturales, 46.

Exposition d'hygiène urbaine à Paris, 41. — Visite des membres du congrès des architectes à cette exposition, 269. — Exposition universelle de 1889. Concours pour cette exposition, 80, 173. — Commission de contrôle et de finances, 192 — Son histoire jusqu'en 1887, 269. — Ses dispositions générales, 269.

Eyerre (Félix), architecte. Sa mort, 27.

F

Faits divers (Nouvelles et), 48, 192, 272.

Fenêtre de salle à manger, par M. **César Daly**, 184.

Féraud (J.-B.-P.-H.). Son tombeau au cimetière du Sud, à Paris, 25. — Discours de M. Ch. **Lucas**, architecte, à l'inauguration de son tombeau, 26. — Sa biographie, 28.

Ferrand, architecte. Est nommé officier d'Académie, 96.

Fivaz (Charles-Henri), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 90.

Flandrin, peintre. Fresques exécutées par lui à l'église Saint-Vincent-de-Paul et à l'église Saint-Germain-des-Prés, à Paris, 116, 123. — Est un des auteurs de la rénovation de la peinture religieuse, 122.

Fontainebleau (Pensionnat à). Voy. Salle à manger.

Formigé, architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, à Paris, 86. — Son exposition au Salon de 1886, 188. — Obtient une prime de 4,000 francs au concours pour l'Exposition universelle de 1889, 270. — Est chargé de la construction du Palais des Beaux-Arts à l'Exposition universelle de 1889, 271.

Fouilles de Tyrinthe. Lettre de M. Em. **Burnouf** relative à ces fouilles, 5.

Fouquiau (Paul), architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 175. — Obtient à ce concours une prime de 2,000 francs, 270.

Franco, architecte. A fourni les dessins pour l'exécution d la *Planche* « Porte de l'Evêché à Vérone », 4.

Frange (Rôle de la) en architecture, 128.

Fresque (Peinture à la). Son rôle dans la décoration intérieure des églises, 123.

Fromageau, architecte. A succédé à J.-P.-P.-H. **Féraud** comme architecte du diocèse d'Alger, 29.

Funéraires (Pierres) dans le pays basque, 212.

G

Gabaud (Simon), élève à l'École municipale d'apprentis. Médaille d'argent décernée par la Société centrale des Architectes, 268.

Garde-robe. Leur installation au XVIII^e^ siècle, 45.

Garen, graveur. Son exposition au Salon de 1886, 93.

Garnier (Charles), architecte. Reçoit la médaille d'or de la reine Victoria, 94. — Auteur du tombeau de Victor Massé, 258. — Emploi fait par lui de la mosaïque pour la décoration de l'Opéra, 260.

Gentil, sculpteur. Auteur d'un bas-relief dans l'église de Saint-Jean, à Troyes, 266.

Gerspach, fonctionnaire de l'administration des Beaux-Arts. Est chargé de réunir les éléments d'un atelier de mosaïstes en France, 189, 261. — Auteur d'un ouvrage intitulé : La *Mosaïque*, 190.

Ghesquier (D.-A.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 91.

Girardon (François), sculpteur. Auteur d'un rétable dans l'église Saint-Jean, à Troyes, 266.

Girault, architecte. Son projet pour l'Exposition universelle de 1889, 176.

Gonthier (Marc-Martin), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 90.

Gosse, architecte-décorateur. Auteur de projets de boudoir et de cabinet de travail exposés au Salon de 1886, 185, 188.

Gosset (A.), architecte. Evolution historique des églises chrétiennes, 51, 109, 198. — Sa conférence sur « l'Architecture religieuse » au Congrès des architectes, 267.

Grellet. Son exposition au Salon de 1886, 89.

Grison. Est nommé directeur général des Finances pour l'Exposition universelle de 1889, 270.

Groningue (Hôtel des contributions à), 49.

Guadet (Julien), architecte. Médaille d'argent décernée par la Société centrale des Architectes, 268.

Gualde (Jean), sculpteur. Auteur du jubé de l'église de Sainte-Madeleine, à Troyes, 266.

Guérineau (Abel), a recueilli sur place les principaux documents mis en œuvre dans l'étude sur les « Temples bouddhistes du Japon », de M. **César Daly**, 97.

Guérinot (G.), architecte. Villa construite par lui à Rueil (Seine-et-Oise), 254. — Écuries et remises construites par lui à Sarreguemines (Alsace Lorraine), 259.

Guicestre, architecte. Son exposition au Salon de 1886, 90.

Guilbert-Martin, chimiste-mosaïste. Visite de ses ateliers, à Saint-Denis, 189.

Guillaume (Edmond), architecte. Auteur du tombeau du baron **Taylor,** 78.

Guillaume (Eugène), statuaire. Sa conférence sur « l'Unité de l'Art », 191.

Guillaumot (A.), graveur. Son exposition au Salon de 1886, 93.

H

Habitation (L') moderne à la campagne. Conférence de M. J. **Boussard,** architecte, sur ce sujet, 266.

Haïda (Ruines d'), 132.

Hamel (Victor). Son exposition au Salon de 1886, 93.

Hamman-Darradji. Ruines découvertes dans cette localité, 135.

Hardy, architecte. Concours pour le Palais de l'Exposition universelle de 1889, 80, 173.

Harvey (Lawrence), architecte. L'architecte **Semper,** sa théorie sur l'origine des styles, 58, 124, 203.

Hayon (Désiré), sculpteur. Médaille d'argent décernée par la Société centrale des Architectes, 268.

Hébert (E.), peintre d'histoire. Cartons exécutés par lui pour la décoration en mosaïque de l'abside du Panthéon, 263.

Hénard (G.), architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 177. — Obtient une mention honorable pour ce projet, 270.

Hermant (Achille), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 92, 188.

Hervé (Emile). Lauréat du prix Bordin en 1886, 192.

Heuzey, membre de l'Institut. Sa conférence sur l' « Architecture chaldéenne et les découvertes de M. de **Sarzec** ». 264.

Hochereau (E.), architecte, et **Girault,** architecte. Leur projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 176. — Obtiennent une prime de 2,000 francs à ce concours, 270.

Hollandaise (Renaissance). Hôtel des contributions, à Groningue, 49

Holleaux (Maurice), membre de l'Ecole de France à Athènes. Grande médaille de bronze décernée par la Société centrale des architectes, 268.

Hoorn (Porte de l'Est à), 1.

Hôtel des contributions à Groningue, par M. **César Daly,** 49.

Hôtel de ville de Saint-Denis. Visite de cet édifice, 190. — Hôtel de ville d'Anvers, par M. **César Daly,** 210.

Houdard (Ch.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 93.

Hourlier (A.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 92.

Hygiène (Exposition d') urbaine, 41.

I

Ik-Ken, temple bouddhiste du Japon à une travée, 102.

Inauguration du tombeau de J.-B.-P.-H. **Féraud,** architecte, 26.

Incrustations de marbre et faïence à Damas, par M. **César Daly,** 5.

Invalides (Dôme des). A été construit par François **Mansart,** architecte, 114.

Isidore de Milet, architecte. Est chargé de la construction de la basilique de Sainte-Sophie, 55.

J

Japon (Les temples bouddhistes du), 93, 193. — Décorations polychromes sur surfaces plates au Japon, 211.

Japonais (Les temples), 50.

Jouvet (Théodore). Auteur de *La Belgique illustrée, ses monuments*, etc., 3.

K

Kasser-el-Paga (Ruines de), 140.

Kef (Le), ville de Tunisie. Ruines romaines, 142.

Ketchaoua (Mosquée de). Sa transformation en église, 29.

Kouba (Grand Séminaire de). Voy. Séminaire.

L

Labrouste (Théodore). Sa notice biographique par M. **Simon-Girard,** architecte, 264.

Labrouste (Léon), architecte. Salle à manger construite par lui dans un pensionnat à Fontainebleau, 32.

Lacroix (Eugène), architecte. Sa mort, 27.

Lafon (A.-J.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 93, 188.

Laisné (Louis-Emile), architecte. Sa mort, 48.

Lambèse. Découvertes faites dans cette localité, 132.

Lances d'arrosage. Leur emploi dans l'alimentation d'eau des maisons de campagne et de leur dépendances, 40.

Lanternes de pierre ou de bronze placées dans les temples bouddhistes du Japon, 107.

Laque. Importance de son étude, 204.

Larche, architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 177.

Latrines chez les Romains, 42; — au moyen âge et à la Renaissance. 43. — Latrines collectives de M. **Doulton,** 46.

Lavabo, auge placée dans les temples bouddhistes du Japon, 107.

Laynaud (Paul), architecte. A construit l'Hôtel de ville de Saint-Denis, 190.

Lebègue, architecte. A déblayé le temple-caverne de Délos, 8.

Lebrun, peintre. A décoré le château de Vaux-le-Vicomte, 213.

Leclerc, architecte. Son projet pour l'Exposition universelle de 1889, 176.

Lemuet (Pierre), architecte. A construit le dôme du Val-de-Grâce, 114.

Lenepveu, peintre d'histoire. A exécuté des cartons pour la décoration en mosaïque de la voûte du grand escalier Daru, au Louvre, 261.

Lenoir (Albert). Auteur d'une *Notice sur le prieuré de Saint-Martin-des-Champs*, 149.

Leplay. Son système de classification pour l'Exposition universelle de 1867, 81.

Le Soufaché. Sa mort, 272.

Lettre de M. Emile **Burnouf,** relative aux fouilles de Tirynthe, 5.

Livres reçus, 96.

Lockroy (Edouard), ministre du commerce et de l'industrie. Projet de loi relatif à l'Exposition universelle de 1889 présenté par lui à la Chambre des députés, 269. — Circulaire adressée par lui aux préfets, relative à la constitution de comités départementaux chargés d'apporter leur concours à l'œuvre de l'Exposition, 269.

Louvet (Louis-Albert), architecte. Obtient le 1er second grand prix de Rome en 1886, 192.

Louvier (A.), architecte. Est nommé membre correspondant de l'Institut de France, 272.

Louvre (Le) et les Tuileries. Annonce d'un ouvrage de ce titre, de M. Charles **Bauchal**, architecte, 96.

Louvre La mosaïque française au), 260.

Loviot (Ed.), architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 177.

Lucas (Charles), architecte. Son discours à l'inauguration du tombeau de J.-B.-P.-H. **Féraud,** 26. — Compte-rendu du Congrès des Sociétés savantes et des Sociétés des beaux-arts, 190. — Médaille d'argent décernée par la Société centrale des architectes, 268.

Lycées (Etude théorique sur les), par M. A. de **Baudot,** architecte, 72.

M

Macteur. Ruines romaines découvertes dans cette localité, 144.

Maderne (Carle), architecte. Auteur de la façade actuelle de Saint-Pierre de Rome, 113.

Maincent, architecte. Son exposition au Salon de 1886, 93, 184, 188.

Maisons américaines, par M. **César Daly,** 23. — Alimentation d'eau dans les maisons de campagne et leurs dépendances, 34.

Mansart (François), architecte. A construit le dôme des Invalides, 114.

Manteau (Le), vêtement adopté par les Grecs, 207.

Marbre et faïence (Incrustations de), à Damas. — Voy. Incrustations.

Marcel (Alexandre), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 94, 188.

Margotin (Léon), architecte. Grande médaille d'argent décernée par la Société centrale des architectes, 268.

Matières (Influence des) premières sur le style, 61.

Mausolées romains, à Macteur (Tunisie), 145.

Médaille (La) d'or de la reine Victoria et M. Charles **Garnier,** de l'Institut, par M. **César Daly,** 94.

Menuel (E.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 91, 188.

Merson (Olivier). Lauréat du prix Bordin en 1886, 192.

Metal. Son rôle dans les arts, 131.

Metiers (Classification des), 130.

Michel-Ange, peintre, sculpteur et architecte. Plan adopté par lui pour l'achèvement de Saint-Pierre de Rome, 113.

Mifliez (Ferdinand), architecte. Grande médaille d'argent décernée par la Société centrale des architectes, 268.

Minard, menuisier. Son exposition au Salon de 1886, 188.

Minerva Medica (Temple de). A servi de modèle pour la construction des chapelles dans les absides, 54.

Monmory (Félix), architecte. Congrès annuel des architectes, à Paris, 94, 191, 260.

Montmahou (De), inspecteur général de l'instruction publique. A servi de guide à M. Ch. **Chipiez,** architecte, dans l'étude des plans de l'Ecole nationale d'Armentières, 181.

Monuments de la Tunisie, par M. E. **Bœswilwald,** architecte, 131, 209.

Morandière (J.), ingénieur. Auteur d'un *Traité de construction des ponts*, 165.

Moreau (MM.). Leur projet pour l'Exposition universelle de 1889, 176.

Morel et **Claris,** architectes. Obtiennent une mention honorable au concours pour l'Exposition universelle de 1889, 270.

Morice (Ch.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 91.

Mosaïque. Son rôle dans la décoration extérieure des églises, 123. — La mosaïque française au Louvre et au Panthéon, par M. E. **Rivoalen,** architecte, 260.

Mosquée des Ketchaoua. Sa transformation en église, 29.

Motte (A.), architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 178.

Moyaux (Constant), architecte. Sa conférence sur « L'Architecture au Salon de 1886 », 187.

Mozet (Hyacinthe-Charles), entrepreneur de maçonnerie. Médaille d'argent décernée par la Société centrale des architectes, 268.

N

Nachon et **Cassien-Bernard,** architectes. Obtiennent une prime de 3,000 francs au concours pour l'Exposition universelle de 1889, 270.

Nécrologie, 48, 272.

Nef (Eglises à), 52.

Nénot (H.-P.), architecte. Construit la nouvelle Sorbonne, 263.

Neumeister (Albert) et François **Ewerbeck,** auteurs de *La Renaissance en Belgique et en Hollande*, 3.

Neute (Charles-Denis), architecte-ingénieur belge. Sa mort, 48.

Nikko, ville du Japon. Sa situation et ses temples, 211.

Nomination de M. Charles **Durand**, architecte, comme chevalier dans l'ordre de la Légion d'honneur, 48. — Nomination de M. Paul **Dubois,** sculpteur, au grade de commandeur; de M. A. de **Baudot**, architecte, au grade d'officier; de M. Paul **Bœswilwald,** architecte, comme chevalier dans l'ordre de la Légion d'honneur, 96. — Nomination de M. **Ferrand**, architecte, comme officier d'Académie, 96. — Nomination de M. A. **Louvier,** architecte, comme membre correspondant de l'Institut, 272.

Notice sur Théodore **Labrouste,** architecte, par M. **Simon-Girard,** architecte, 264. — Notice sur Théodore **Ballu,** architecte, par M. Paul **Sédille,** architecte, 266.

Notre-Dame (Eglise) de Paris et ses premiers architectes. Annonce d'un ouvrage de ce titre, de M. Charles **Bauchal,** architecte, 96.

Nôtre (Le), architecte. Auteur des jardins de Vaux-le-Vicomte, 213.

Nouvelles et faits divers, 48, 192, 272.

O

Ogival (Art). Origine de cette désignation, 110.

Ogive. Forme caractéristique des cathédrales du XIIIe siècle, 54. — Origine de son emploi dans l'architecture chrétienne, 110.

Olive (J.), architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 176.

Ooster-Poort, à Hoorn, 2.

Opus plumarium, 208. — Opus phrygionum, 209.

Ostermann (Carl-August), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 92.

P

Pagodes japonaises. Système employé pour neutraliser l'effet des tremblements de terre dans ces édifices, 99. — Leur description. 106.

Palais (Ancien) des Tuileries. Chapiteau, 50. — Concours pour le Palais de l'Exposition de 1889, 80, 173.

Panthéon, ancienne église Sainte-Geneviève (Voy. Eglise). — La mosaïque française au Panthéon, 260.

Paroles prononcées par M. Ch. **Lucas,** architecte, à l'inauguration du tombeau de J.-B.-P.-H. **Féraud,** 26.

Paugoy (E.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 91.

Paulin (E.-J.-B.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 92, 187. — Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 176. — Obtient une prime de 2,000 francs à ce concours, 270.

Peigney (J.-C.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 91.

Peinture. Son rôle dans la décoration des églises, 119, 123.

Peintures décoratives françaises du xviiᵉ siècle, par M. **César Daly**, 213.

Pelleterie. Son histoire et ses produits, 204.

Pensionnat (Salle à manger dans un) à Fontainebleau, par M. Léon **Labrouste,** architecte, 32.

Petitgrand (Victor), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 188.

Pfnor, graveur. Panneaux du château de Vaux-le-Vicomte, gravés par lui, 213.

Phrygionum (Opus), 209.

Pierres funéraires dans le pays basque, par M. E. **Rivoalen,** architecte, 212.

Pierron, architecte. Obtient une prime de 2,000 francs au concours pour l'Exposition universelle de 1889, 270.

Piscine de Bulla-Régia. Sa description, 137.

Plafond d'un temple bouddhiste à Nikko, 197.

Plumarium (Opus), 208.

Poggesi, peintre-mosaïste. Est nommé chef de l'atelier de mosaïstes créé par M. **Gerspach,** 189, 261.

Polychromes (Décorations) sur surfaces plates au Japon, 211.

Porche d'un temple bouddhiste au Japon, 195, 196.

Porte de l'Est, à Hoorn, 1. — Vue perspective de cette porte exposée au Salon de 1886, par M. E. **Garen,** graveur. — Porte de l'Evêché, à Vérone (Italie), 4.

Prieuré de Saint-Martin-des-Champs. Sa description, 148.

Prises d'eau pour l'alimentation des maisons de campagne et de leurs dépendances, 39.

Prix (Grand) de Rome, en 1886. Noms des lauréats, 192. — Prix Bordin. Lauréats de ce prix en 1886, 192.

Projet d'église à coupole et en croix grecque, de M. Alphonse **Gosset,** architecte, 198.

Promenades à travers Paris, par M. E. **Rivoalen,** architecte : L'Exposition d'hygiène, 41. — Le water-closet à travers les âges, 42.

Proportion. Sa définition comme élément artistique, 125. — Canon des proportions dans les temples bouddhistes du Japon, 97, 99.

Propriété (Vœu sur la) artistique, présenté au Congrès des Architectes, par M. Ach. **Hermant,** architecte, et M. Ch. **Lucas,** architecte, 266.

Proust, architecte. Obtient une mention honorable au concours pour l'Exposition universelle de 1889, 270.

Q

Questel (Ch.), architecte. Son projet pour l'édification de l'église Saint-Paul, à Nîmes, 115.

R

Raulin (G.), architecte. Description de son projet pour l'Exposition universelle de 1889, 174. — Obtient une prime de 3,000 francs, 270.

Réaumur (Rue). Son prolongement, 148.

Regularité. Sa définition comme élément artistique, 125.

Religion. Son origine et son objet, 124.

Renaissance hollandaise. Porte de l'Est, à Hoorn, 1. — Hôtel des Contributions, à Groningue, par M. **César Daly,** 49.

Réservoirs pour l'alimentation d'eau dans les maisons de campagne et leurs dépendances, 36.

Rey (Adolphe-Augustin), architecte. Grande médaille d'argent décernée par la Société centrale des Architectes, 268.

Riequier (C.-E.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 91.

Ridel (L.-J.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 91, 188.

Rivoalen (E.), architecte. Promenades à travers Paris et à travers les âges, 41. — Pierres funéraires dans le pays basque, 212. — La mosaïque française au Louvre et au Panthéon, 259.

Rome (Grand prix de). Noms des lauréats, 192.

Roussi, architecte. Son exposition au Salon de 1886, 188.

Roux (François), architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 177. — Obtient une mention honorable à ce concours, 270.

Ruprich-Robert (V.), architecte. Son opinion sur les sentiments de J.-B.-P.-H. **Féraud,** architecte, à l'égard du style ogival, 31.

Ruprich-Robert (G.). Tombeau de J.-B.-P.-H. **Féraud,** au cimetière du Sud, à Paris, 25.

Ruy (Alph.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 93.

S

Sacré-Cœur (Eglise du) de Montmartre, à Paris. Concours ouvert pour sa construction, 115.

Sadi-Carnot, ancien ministre des finances. Projet de loi relatif à l'Exposition universelle de 1889, présenté par lui à la Chambre des députés, 269.

Salle a manger dans un pensionnat, à Fontainebleau, par M. Léon **Labrouste,** architecte, 32. — Projet de fenêtre de salle à manger, de M. **Maincent,** architecte, 184.

Salles de bains. Leur aménagement dans les maisons de campagne, 40.

Salon de 1886, par M. **César Daly,** 88. — Conférence de M. Constant **Moyaux,** architecte, sur l' « Architecture au Salon de 1886 », 187.

San-Ken, temple bouddhiste du Japon à trois travées, 102.

Sanctuaire d'un temple bouddhiste japonais à sept travées, 107.

Sarzec (De). Ses découvertes en Chaldée, 264.

Sauvestre (Stephen), architecte, et **Eiffel,** ingénieur. Leur projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 84. — Obtiennent pour ce projet une prime de 4,000 francs, 270.

Sbéitla (Ruines de), ancienne ville de Tunisie, 132.

Schliemann a fait les frais des fouilles de Tirynthe, 5.

Science. Son origine et son objet, 124.

Sculpture. Son rôle dans la décoration des églises, 119.

Sédille (Paul), architecte. Notice biographique sur Théodore **Ballu,** architecte, 267. — Son rapport sur les récompenses accordées à l'Architecture privée par la Société centrale des Architectes, 268.

Semaine des Constructeurs. Sujets traités dans ce journal, 192.

Séminaire (Grand) de Kouba. A été construit par J.-B.-P.-H. **Féraud,** architecte, 26, 30.

Semper (L'architecte). Sa théorie sur l'origine des styles, 58. — Sa vie et ses œuvres, 59, 124, 203.

Sépulcre (Eglise du Saint-). Voy. Eglise.

Sharpe (E.), architecte. L'organisation des excursions de l'Association architecturale de Londres est due à son initiative, 46.

Shiba, ville du Japon. Sa situation et ses temples, 211.

Shintoïsme (Le), une des deux religions du Japon, 100.

Shti-Ken, temple bouddhiste du Japon à sept travées, 102. — Sa description, 104.

Sicca-Veneria (Ruines de), 142.

Simil (Alph.), architecte. Auteur d'un projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 178. — Obtient une mention honorable à ce concours, 270.

Simittu (Ruines de), 140.

Simon-Girard, architecte. Sa notice biographique sur Théodore **Labrouste,** architecte, 264.

Société centrale d'architecture de Belgique. Ses excursions, 46. — Création d'une Société de garantie pour l'Exposition universelle de 1889, 269.

Sociétés (Compte rendu du Congrès des) savantes et des Sociétés des beaux-arts en 1886, 190.

Sorbonne (Visite au chantier de la), 263.

Sortais (Louis-Marie-Henri), architecte. Obtient le 2e second grand prix de Rome en 1886, 192.

Soufflot (Jacques-Germain), architecte. A construit l'église Sainte-Geneviève ou Panthéon, à Paris, 114

Style byzantin. Son développement, 57. — « Le Style », ouvrage de **Semper,** architecte, 59, 63. — Influence des matières premières sur le style, 61. — Sa définition, 129.

Styles. Théorie de **Semper** sur leur origine, 58, 124.

Symétrie. Sa définition comme élément artistique, 125.

Synagogue (Visite à la) de la rue de la Victoire, 188.

T

Tablier (Le), vêtement sacré des Egyptiens, 206.

Taille (Art de la). Son objet, 131.

Taylor (Tombeau du baron), 77.

Temple de *Minerva Medica*. A servi de modèle pour la construction des chapelles dans les absides, 54.

Temples (Les) japonais, par M. **César Daly,** 50. — Les temples bouddhistes du Japon, par M. **César Daly,** 97, 193.

Terrasses des temples bouddhistes du Japon, 104, 105, 106, 107.

Textiles (Arts). Applications qui en dérivent en architecture, 131.

Théatre (Ruines d'un) romain, à Chemtou (Tunisie), 141.

Théodose, empereur romain. A fait construire la basilique de Sainte-Sophie, 55.

Thermes de Dioclétien, leur conversion en église, 54. — Description des thermes de Bulla-Régia, en Tunisie, 136.

Thierry (J.-A.), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 92, 188.

Thomas (Jules), statuaire. A exécuté la statue du baron **Taylor,** 79.

Tirynthe (Fouilles de). Lettre de M. Em. **Burnouf** relative à ces fouilles, 5.

Tombeau de Guillaume de Croy, à Enghien (Belgique), 3. — Tombeau de J.-B.-P.-H. **Féraud,** au cimetière du Sud, à Paris, par G. **Ruprich-Robert,** 25. — Tombeau du baron **Taylor,** par M. **César Daly,** 77. — Tombeau de Victor **Massé,** par M. **César Daly,** 258.

Tori. Sorte de portique placé à l'entrée des temples japonais, 104.

Tour (Critique de la) de 300 mètres projetée par MM. **Eiffel,** ingénieur et **Sauvestre,** architecte, pour l'Exposition universelle de 1889, 86. — Subvention votée pour la construction de cette tour par la Commission de contrôle et des finances, 271.

Tourtay (C.), ingénieur des ponts et chaussées. Etude sur le calcul des arches surbaissées en maçonnerie, 15, 64, 156, 214.

Tremblements de terre. Système appliqué au Japon pour en neutraliser les effets, 97, 98.

Tugga (Ruines de), en Tunisie, 132.

Tuileries (Chapiteau de l'ancien palais des), 50.

Tunisie (Monuments de la), 131, 209.

U

Ulmann (E.), architecte. Auteur d'un projet pour l'Exposition universelle de 1889, 178.

Ulpienne (Basilique). Voy. Basilique.

Unité de l'art. Conférence de M. Eug. **Guillaume,** statuaire, sur ce sujet, 191.

V

Vacca (Ruines de), 139.

Val de-Grace (Dôme du). A été construit par **Lemuet,** architecte, 114.

Vanutelli, peintre-mosaïste. A dirigé les travaux de mosaïque au Louvre et au Panthéon, 261.

Vau (Le), architecte. A construit le château de Vaux-le-Vicomte, 213.

Vaudoyer (Léon), architecte. Restauration faite par lui de la toiture de l'église Saint-Martin-des-Champs, à Paris, 149.

Vaudoyer (Alfred), architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 175. — Obtient une prime de 2,000 francs à ce concours, 200.

Vaux-le-Vicomte (Château de). A été construit par **Le Vau,** architecte, 213.

Victoria (La médaille d'or de la reine) et M. Ch. **Garnier,** de l'Institut, par M. **César Daly,** 94.

Villenoisy (Gén[al] Cosseron de). L'Eglise Saint-Martin-des-Champs, le Conservatoire des Arts et Métiers et la rue Réaumur, 148.

Villevieille (P.-E), architecte. Son exposition au Salon de 1886, 93.

Vincent, officier français. Découvertes faites par lui à Béja (Tunisie), 140.

Viollet-le-Duc, architecte. Direction donnée par lui aux études archéologiques vers la période ogivale, 115.

Visites des membres du Congrès des Architectes, au Louvre et au Panthéon, 260; — au chantier de la Sorbonne, 263; — à Troyes, 266; — aux Catacombes, 267; — à l'Exposition d'hygiène urbaine, 269.

Voiron (Ecole nationale professionnelle de). Sa description, 256.

W

Wable, architecte. Auteur d'un projet pour l'Exposition de 1889, 178.

Wallon (Paul), architecte. Son rapport sur les titres des lauréats des récompenses décernées par la Société centrale des Architectes, 268.

Walwein (A.), architecte. Son projet pour le concours de l'Exposition universelle de 1889, 178. — Obtient une mention honorable à ce concours, 270.

Water-Closet (Le) à travers les âges, 41.

Winkler, officier français. Fouilles dirigées par lui à Bulla Régia (Tunisie), 137.

Z

Zarouan (Ruines de), en Tunisie, 133.

TABLE DES 70 GRANDES PLANCHES

TITRES DES PLANCHES.	Col. du texte descriptif.
1. Porte de l'Est à Hoorn, 1578 (Renaissance hollandaise). — Vue perspective, à l'eau-forte.	1
2. Tombeau de Guillaume de Croy, dans l'église des Capucins, à Enghien, Belgique (Renaissance flamande). — Elévation et plans, en héliogravure.	3
3. Porte de l'Evêché de Vérone (Italie) — Elévation, coupe, plan et vue perspective, à l'eau-forte	4
4. Id. Détails. Gravure à l'effet	
5 6. Incrustations de marbre et faïence, dans la mosquée Gâ-at-el-Oula, à Damas (XV^e siècle). Chromo.	5
7-8. Arches surbaissées en maçonnerie. Gravure au trait.	15
9. Spécimens de l'architecture privée des Etats-Unis de l'Amérique du Nord. — Vues perspectives, à l'eau-forte	23
10. Id. Id. Id.	
11. Id. Id Id.	
12. Tombeau de J.-B.-P.-H. Féraud, architecte, au Cimetière du Sud, à Paris. — Vue perspective. Gravure à l'effet.	25
13. Hôtel des contribuables à Groningue (Renaissance hollandaise). — Vue perspective. Gravure à l'effet	49
14. Chapiteau du Pavillon central (côté du jardin) de l'ancien palais des Tuileries (XVI^e siècle). — Elévation. Gravure à l'effet	50
15. Id. Profil et plan. Gravure à l'effet	
16. Grand Temple japonais — Vue à vol d'oiseau, en héliogravure.	
17. Temples japonais. — Parallèle de plans Gravure à l'effet	
18. Grand Temple japonais. — Façade principale et façade latérale, en héliogravure.	50, 97
19-20. L'Architecture polychrome au Japon. — Vue d'un portique. Chromo.	
21-24. Id. Colonne et traverse du temple de Tsou-senndji. Chromo	
25-26. Id. Plafond d'un temple bouddhiste à Nikko. Chromo	
27-28. Evolution historique des églises chrétiennes. — Eglises à nefs dérivées de la Basilique romaine. Gravure à l'effet	51, 100
29-30. Id. Eglises à coupoles. Gravure à l'effet.	
31-32. Etude théorique sur les Lycées. — Disposition applicable à un établissement de 600 élèves : plans du rez-de-chaussée et du premier étage. Gravure à l'effet	72
33. Tombeau du baron Taylor, au Cimetière de l'Est, à Paris. — Vue perspective. Gravure à l'effet	77
34. Id. Détails, coupe et plan. Gravure à l'effet	
35-36. Exposition universelle de 1889, à Paris (Concours de 1886). — Projet de M. F. Dutert, architecte : plan général ; vue perspective et plan du Palais du Champ-de-Mars. Gravure à l'effet.	
37-38. Id. Projet de MM. G. Eiffel, ingénieur, et Sauvestre, architecte : plan général ; façade principale et plan du Palais du Champ-de-Mars ; plan du Palais des colonies. Gravure à l'effet.	80, 173

TITRES DES PLANCHES.	Col. du texte descriptif.
39-40. Exposition universelle de 1889, à Paris (Concours de 1886). — Projet de M. J. Formigé, architecte : plan général ; façade sur la Seine et plan du Palais du Champ-de-Mars ; plan de l'Exposition des colonies. Gravure à l'effet.	
41-42. Id. Projet de M. G. Raulin, architecte : plan général ; façade principale et plan du Palais du Champ-de-Mars ; façade sur la Seine du Palais des colonies. Gravure à l'effet.	80, 173
43. Id. Projet de M. E. Deperthes, architecte : plan général ; façade sur la Seine du Palais du Champ-de-Mars ; et projet de MM. Cassien-Bernard et Nachon : façade sur la Seine du Palais du Champ-de-Mars ; plan de la Tour sur la Seine et de l'Annexe au Palais de l'Industrie. Gravure à l'effet.	
44 45. Ecole nationale (Enseignement primaire supérieur et enseignement professionnel) à Armentières (Nord). — Vue à vol d'oiseau. Gravure à l'effet.	
46-47. Id. Plan du rez-de-chaussée, des premier et deuxième étages. Gravure à l'effet.	
48 51. Id. Façade de l'Ecole supérieure : détail. Chromo.	181, 241
52. Id. Préau couvert. Elévation, coupe et plan Gravure à l'effet	
53. Id. Préau couvert : détails de ferronnerie. Gravure à l'effet	
54. Fenêtre de salle à manger. — Coupe, en héliogravure.	184
55. Boudoir (Style Louis XVI). — Vue intérieure, en héliogravure.	
56. Cabinet de travail Style Renaissance). — Vue intérieure Gravure à l'effet.	185
57 Hôtel de ville d'Anvers (Renaissance flamande) XVI^e siècle). — Vue perspective, en héliogravure	210
58 Id. Détails du campanile. Gravure à l'effet	
59. 60. L'Architecture polychrome au Japon. — Ornements divers. Chromo.	211
61. Pierres funéraires dans le pays basque. Gravure à l'effet.	212
62. Panneaux peints de la chambre de Louis XIV, au château de Vaux-le-Vicomte (Seine-et Marne) Gravure à l'effet.	213
63. Villa G... à Rueil (Seine-et-Oise). — Vue perspective. Gravure à l'effet	
64. Id. Plan et coupe. Gravure à l'effet	234
65. Id. Façade postérieure. Gravure à l'effet	
66.-67. Ecole nationale (Enseignement primaire supérieur et enseignement professionnel). Plan général. Gravure à l'effet	236
68. Tombeau de Victor Massé, au Cimetière du Nord, à Paris. — Vue perspective. Gravure à l'effet.	238
69-70. Ecuries et remises à Sarreguemines (Alsace-Lorraine) — Façade principale, coupe et plans. Gravure à l'effet.	238

En tout 70 *planches, dont* 18 *doubles.*

TABLE DES 48 GRAVURES SUR BOIS INSÉRÉES DANS LE TEXTE

Architecte (L') : fragment de l'entablement du temple d'Assos, 126 ; — spécimens de broderie, 208, 209.

Concours pour l'Exposition universelle de 1889 : plan de l'Exposition universelle de 1867, 82 ; — travée de la façade du Palais du Champ-de-Mars à l'Exposition universelle de 1878, 183.

Culs-de-lampe, 87, 155.

Eglise (L') de Saint-Martin-des-Champs : plan de l'ancien prieuré de Saint-Martin-des-Champs, 149 ; — plan du Conservatoire des Arts-et-Métiers figurant les agrandissements projetés, 153-154.

En-tête du volume, 1 ; de la Section *Histoire*, 1, 49, 97, 193 ; de la Section *Théorie*, 15, 64, 156, 214 ; de la Section *Pratique*, 23, 77, 173, 241 ; de la Section *Mélanges*, 41, 81, 88, 173, 188, 259.

Etude sur le calcul des arches surbaissées : figures au trait, 18, 19, 22, 66, 72, 108, 220, 224, 228, 229, 231.

Evolution historique des Eglises chrétiennes : plan du Temple de Minerva-Medica, 54 ; — plan et coupe de l'église de Vignory, 109 ; — projet d'église : plan, 198 ; élévation, 202 ; coupe, 199-200.

Lettre relative aux fouilles de Tyrinthe : plan d'un propylée, 6 ; — plan de l'Acropole, d'après les relevés de M. Dörpfeld, 7-8.

Monuments de la Tunisie : vue perspective de l'amphithéâtre d'Ed-Djem, 135-136.

Pensionnat à Fontainebleau : vue perspective de la salle à manger, 31-32.

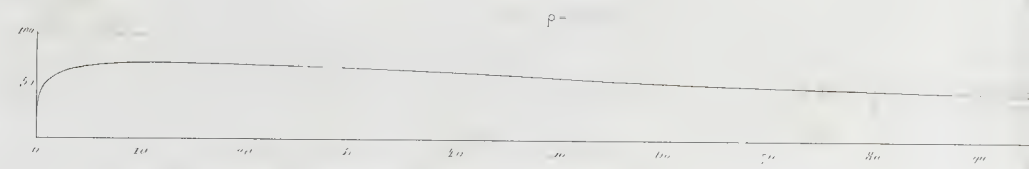
FIN DES TABLES

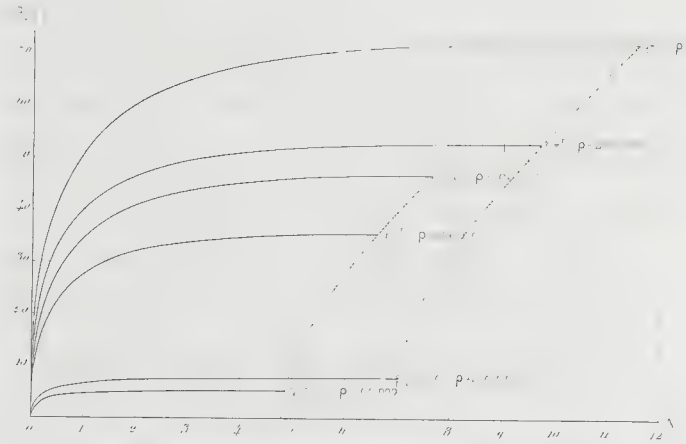
PARIS — IMPRIMERIE C. MARPON ET E. FLAMMARION, RUE RACINE, 26.

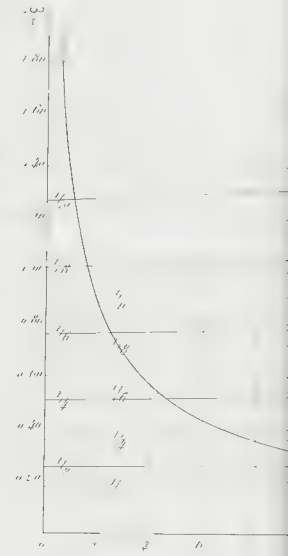
CARD. SANCT. ANGELI ET. VERO
EPISCOPI MVNIFICENTIA
DEO OP M
PISCOPIO
ET. REIP. VERON

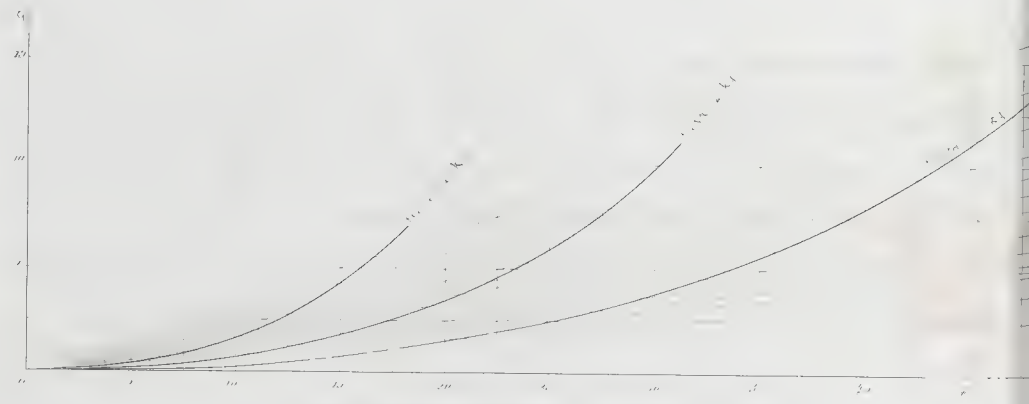
IOAN · MICHAEL
NEN · EP
ANNO
DEO · OP · MAX ·
EPISCOPIO ·

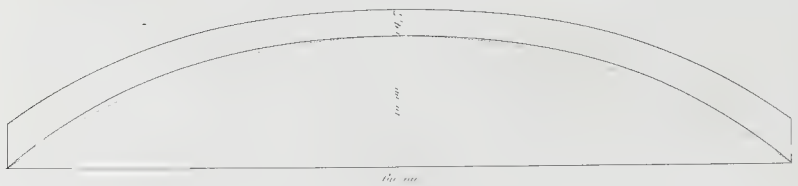
I / Utilisation de la cultivation spéciale

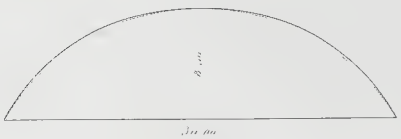


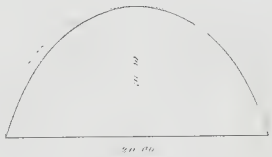


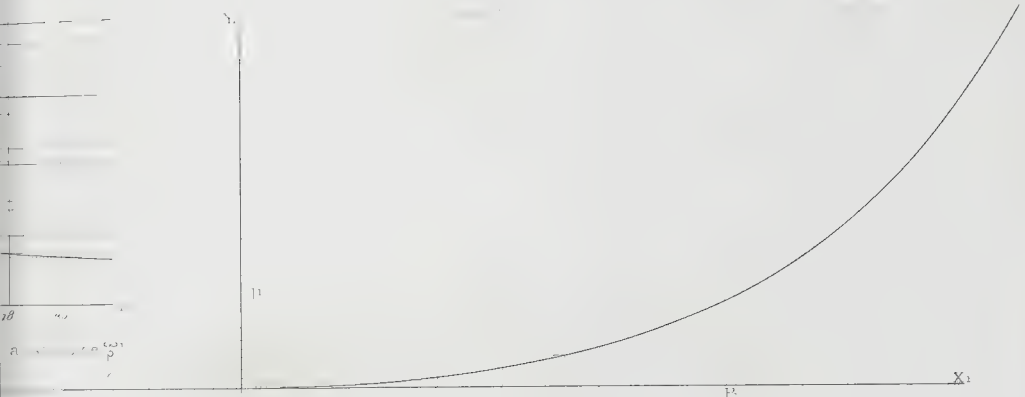


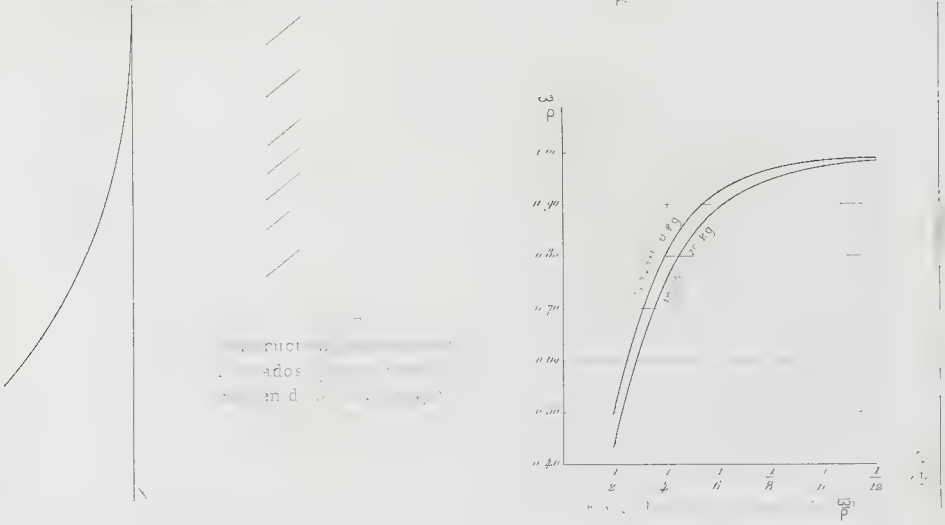


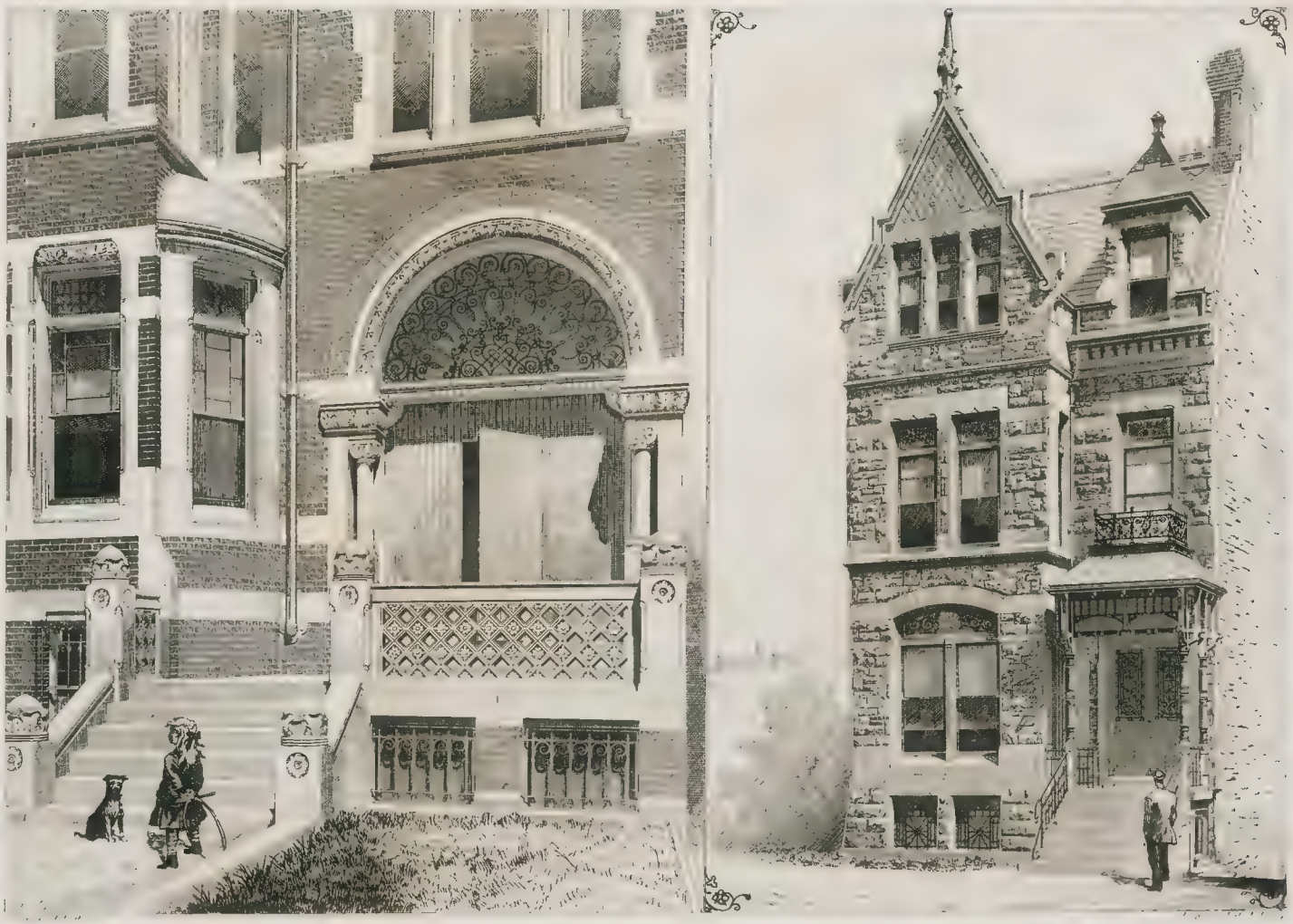










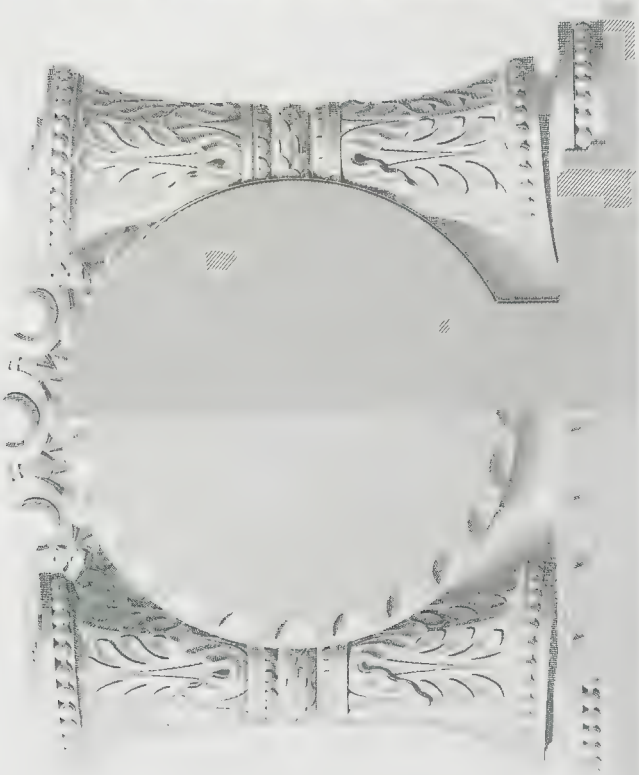


OMBEAU DE J.B.P.H.FERAUD

aux Publics - 51, Rue des Ecoles, Paris

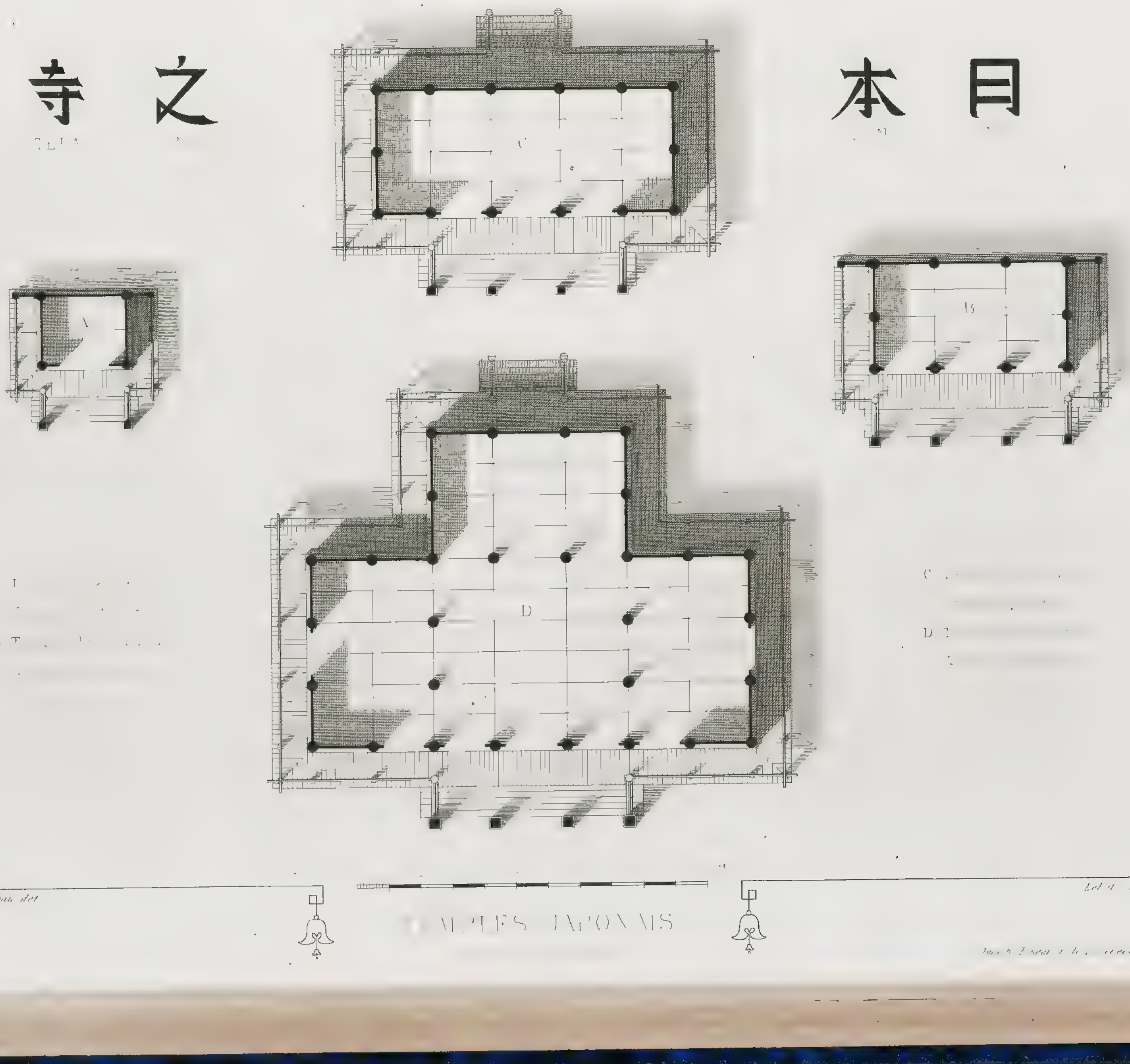
Mr CESAR DALY

on generale.



A-B

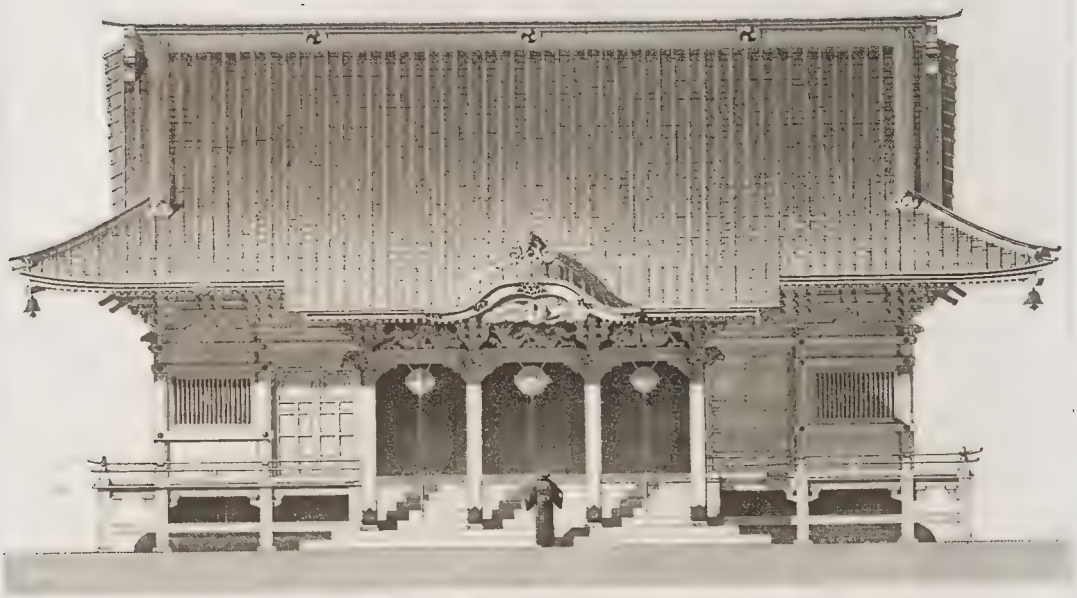
日本之寺圖

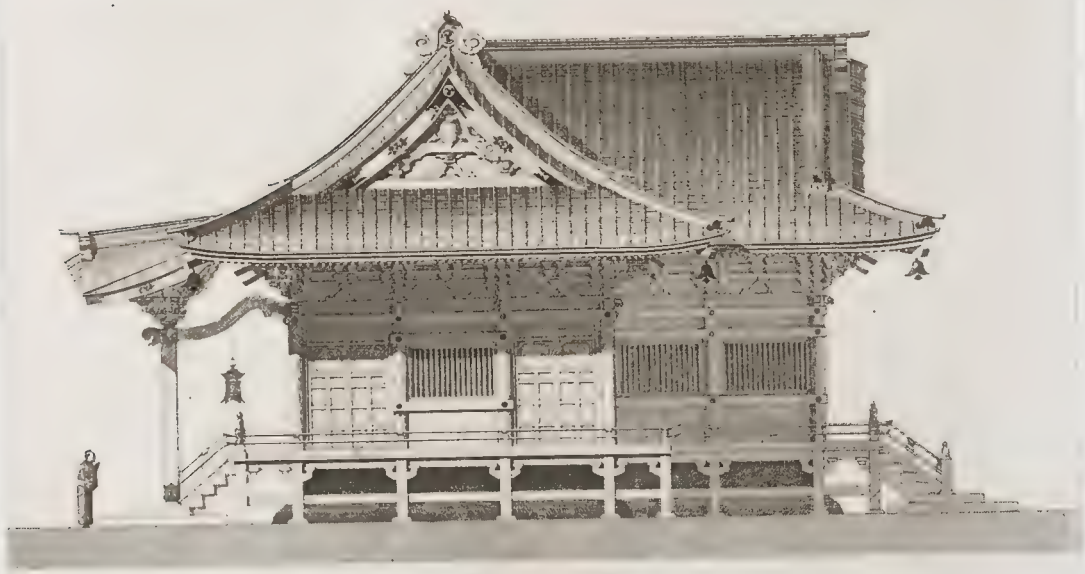


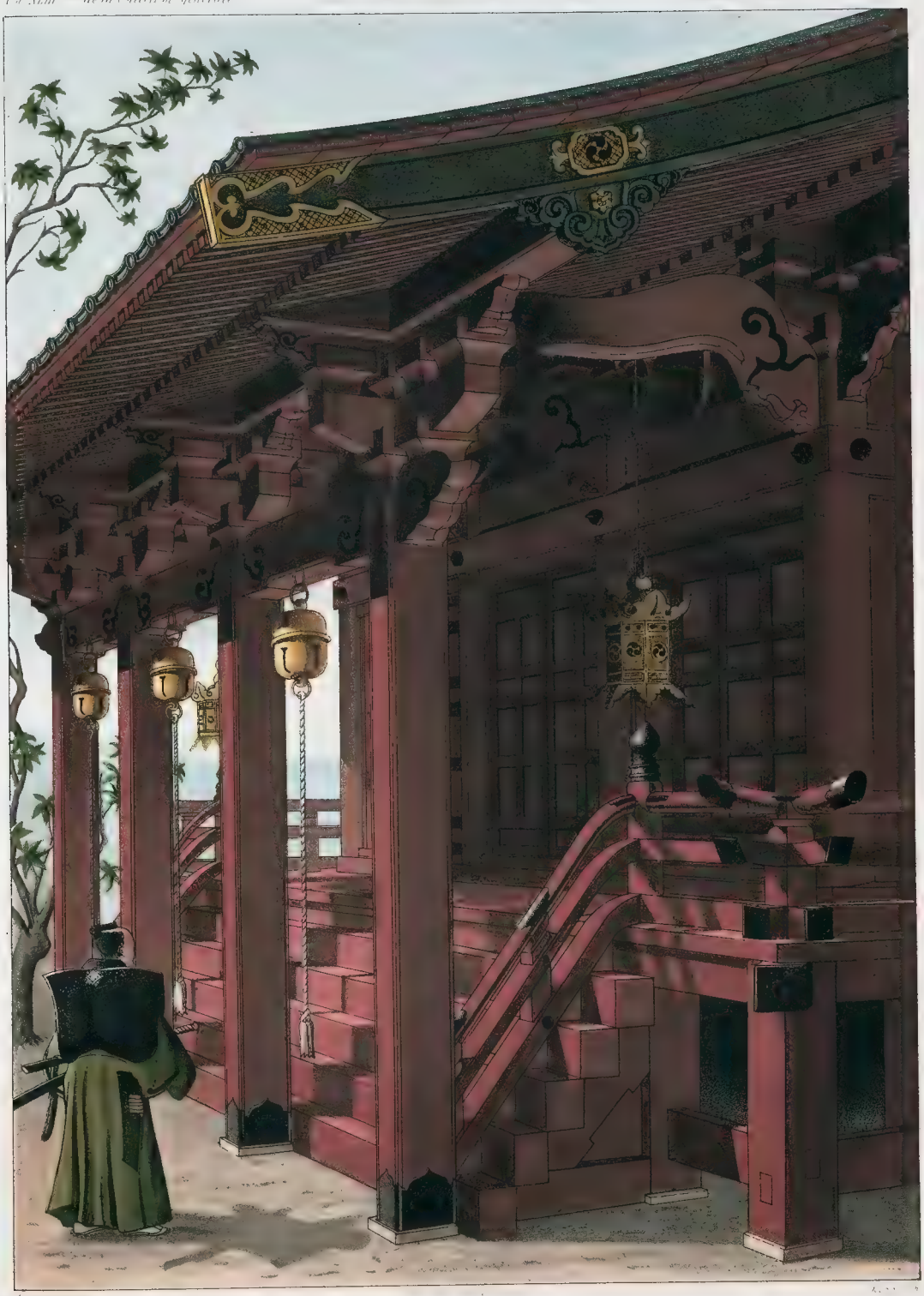
Abel Lemoine del.

Lel.

TEMPLES JAPONAIS

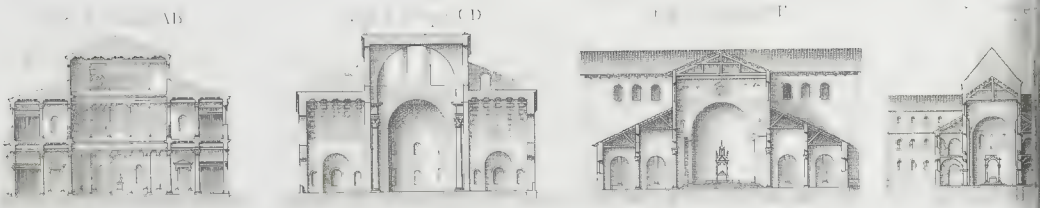


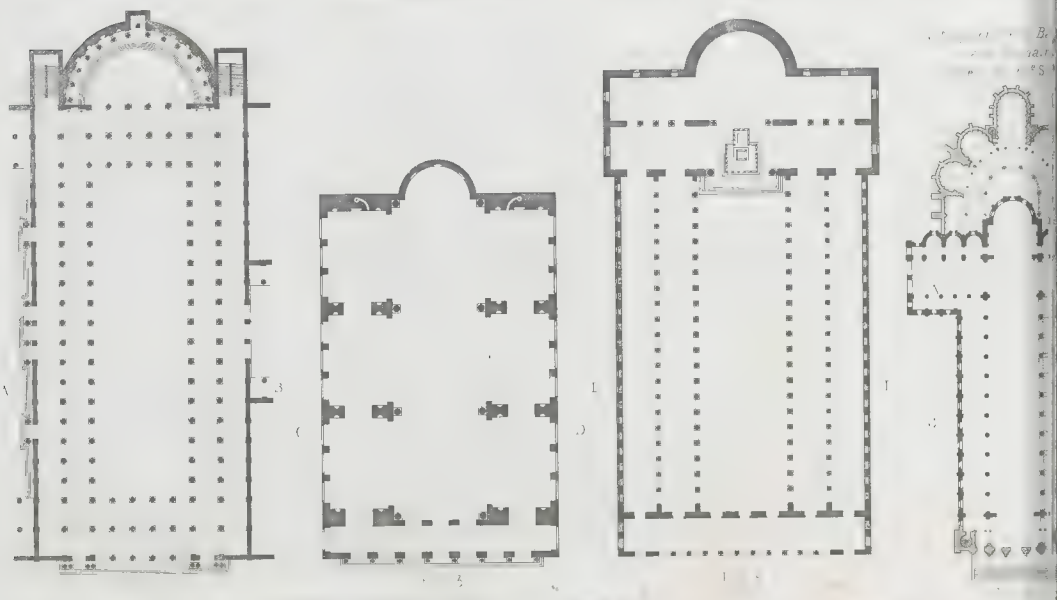


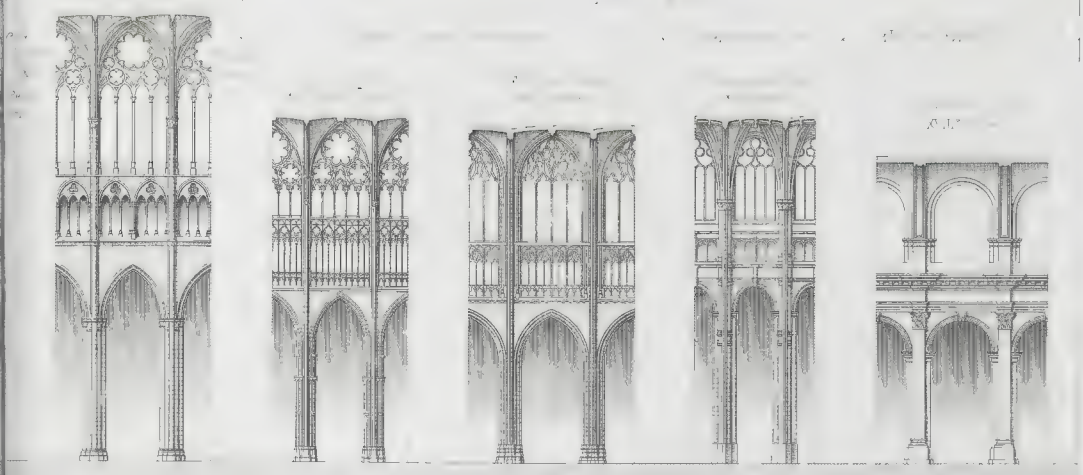


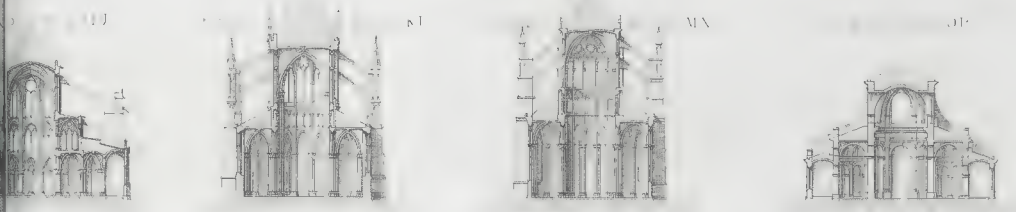
Abbaye de Mont-St-Michel
Escalier d'honneur

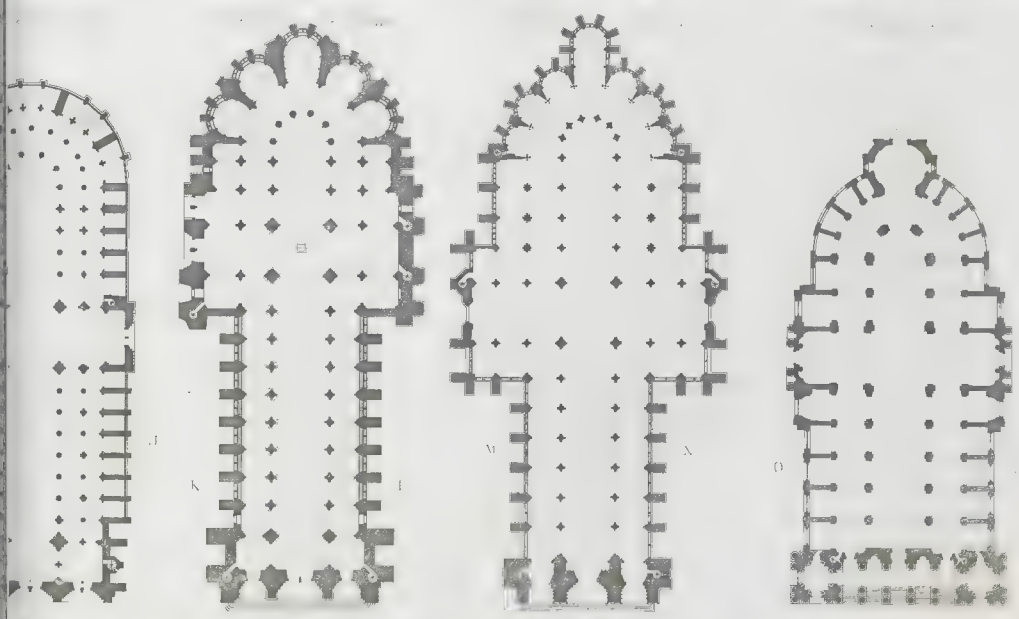
ARCHITECTURE POLYCHROME AU JAPON

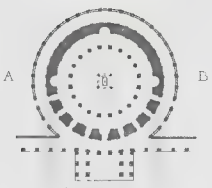


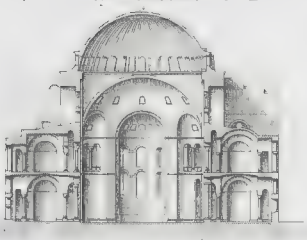


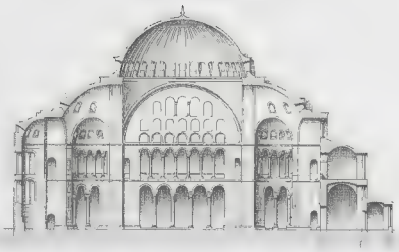


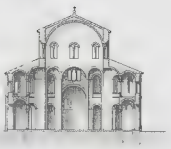


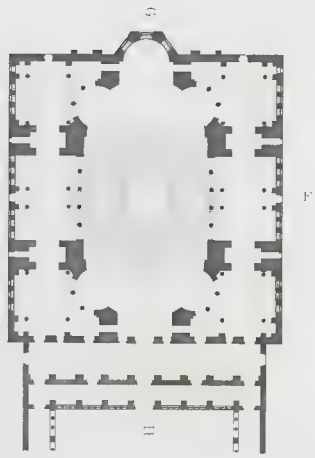


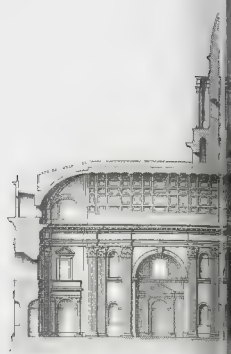


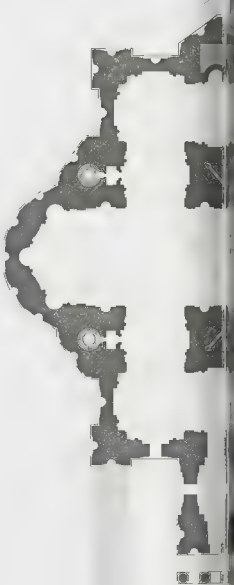




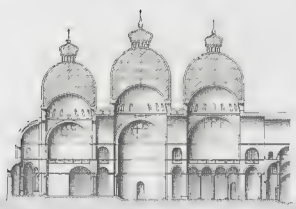


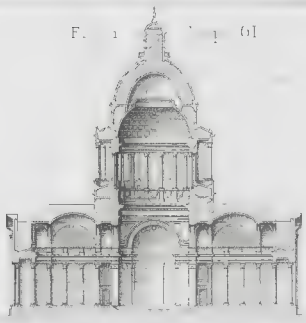


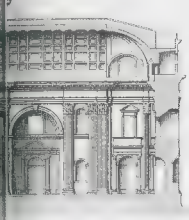


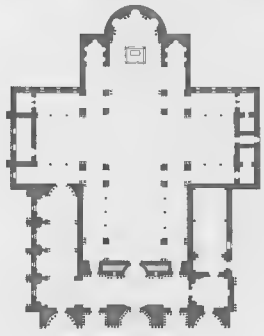


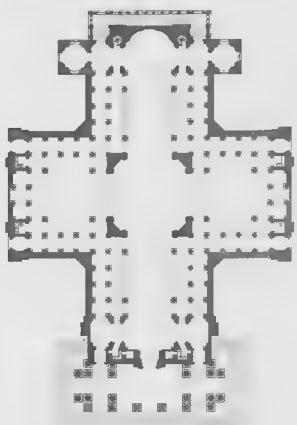
EVOLUTION HISTORIQU

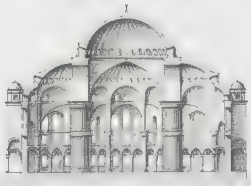


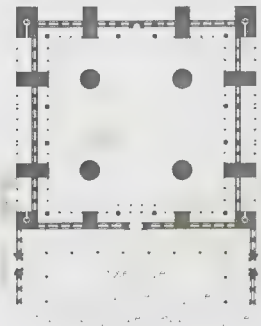


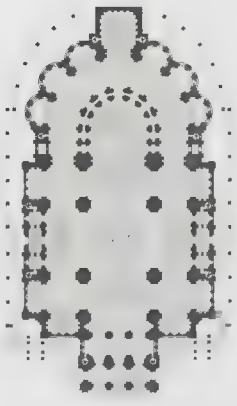












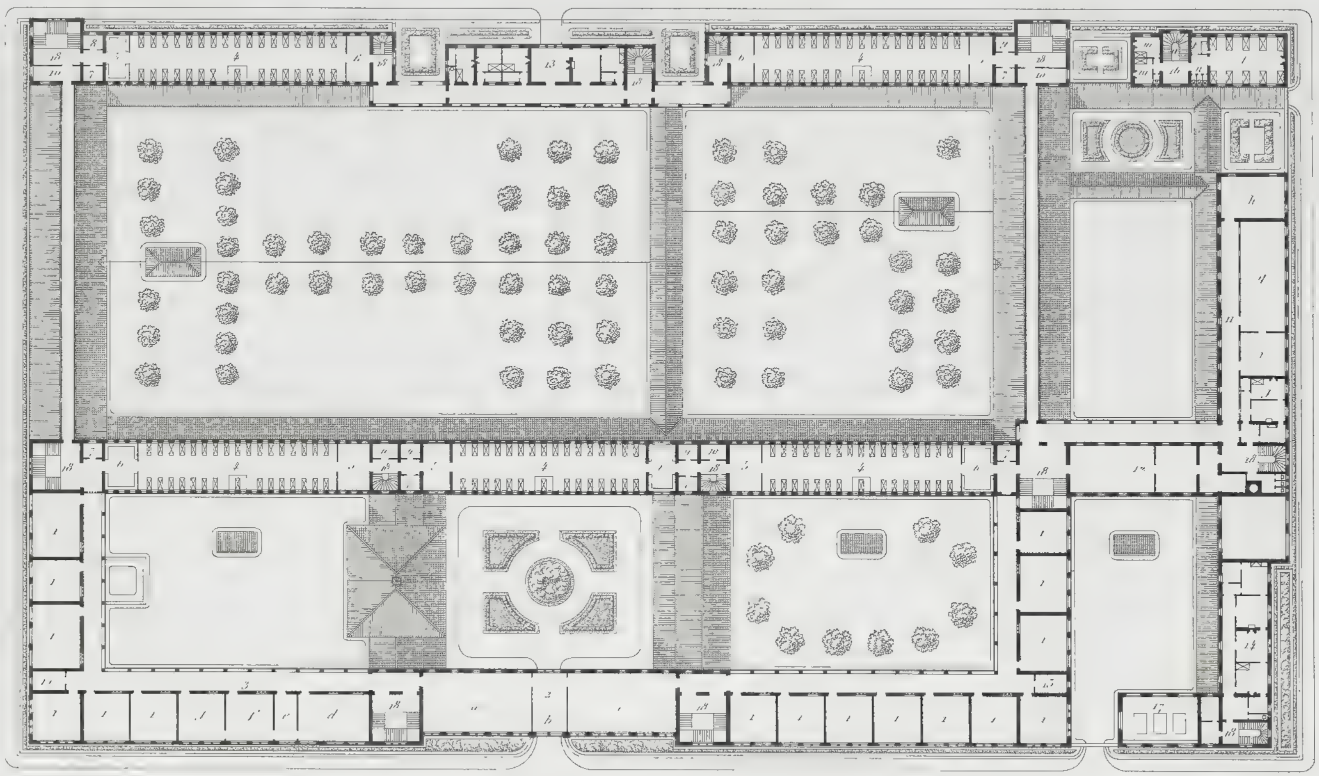
SES CAPETIENNES

Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics. 51, Rue des Ecoles Paris.

Dirigée par Mr CÉSAR DALY, architecte

Vol XLIIIème de la Collection générale. | XLVIIe ANNÉE DE LA FONDATION 1886 | *Quatrième Série _ Vol 13 _ Pl 31_32*

Plan du 1er [illegible]



LÉGENDE

Rez-de-Chaussée

1 . *Loge du Concierge*
2 . *Logement du Concierge*
3 . *Service de l'Economat*
4 . *Cabinet du Proviseur*
5 . *Cabinet du Censeur*

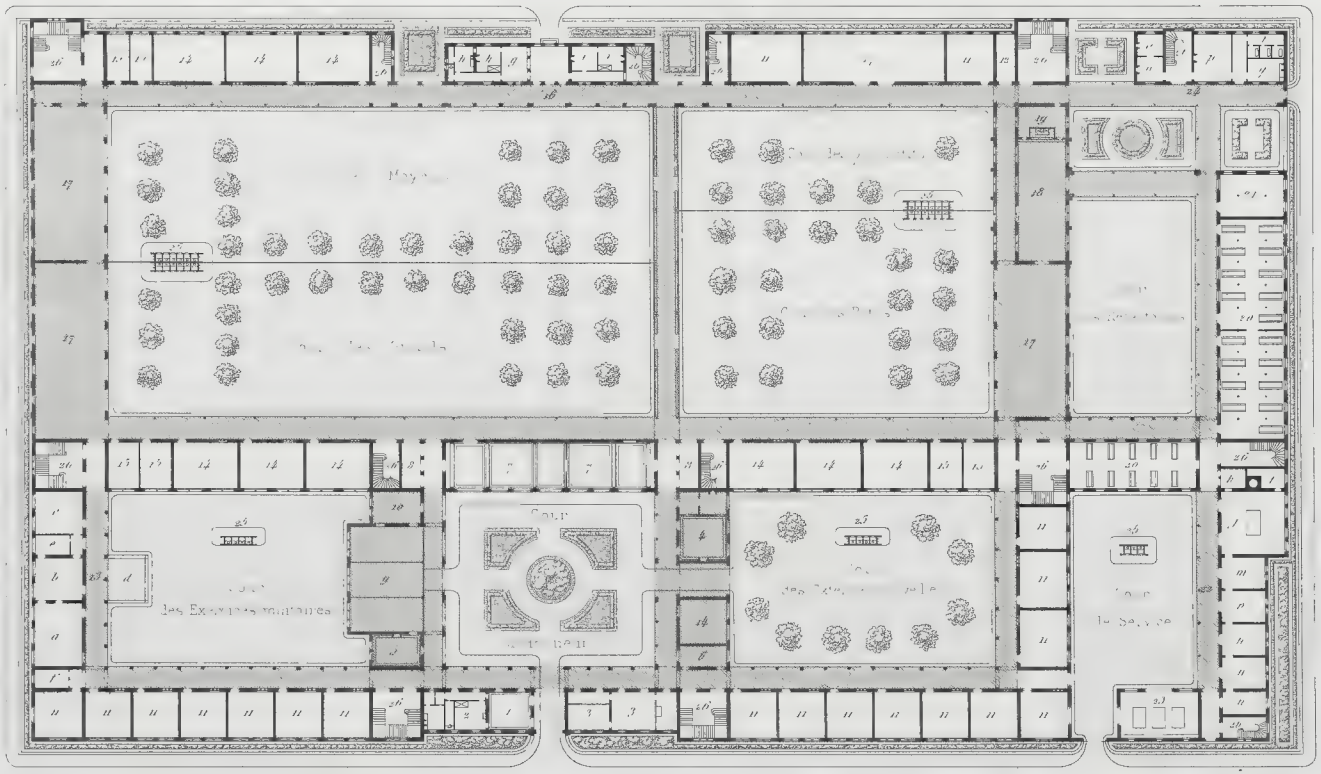
15.15 *Arts d'agréments*
16 . *Administration* { g . *Loge du Concierge* ; h.h *Log.t du Concierge* ; i. i *Log.t du Surveillant*
17.17 *Préaux couverts*
18 . *Chapelle*

26.26 *Escaliers*

1er Etage

1 . 1 *Classes*
2 . *Dessin* { a . *Bosse* ; b . *Modèles* ; c . *Dessin linéaire*

13 . *Appartement du Proviseur*
14 . — *id.* — *de l'Econome*
[illegible] *Surveillants*
[illegible] *Infirmière*
[illegible] *Salle commune*
16 . *Infirmerie* { m.m *Isolés*

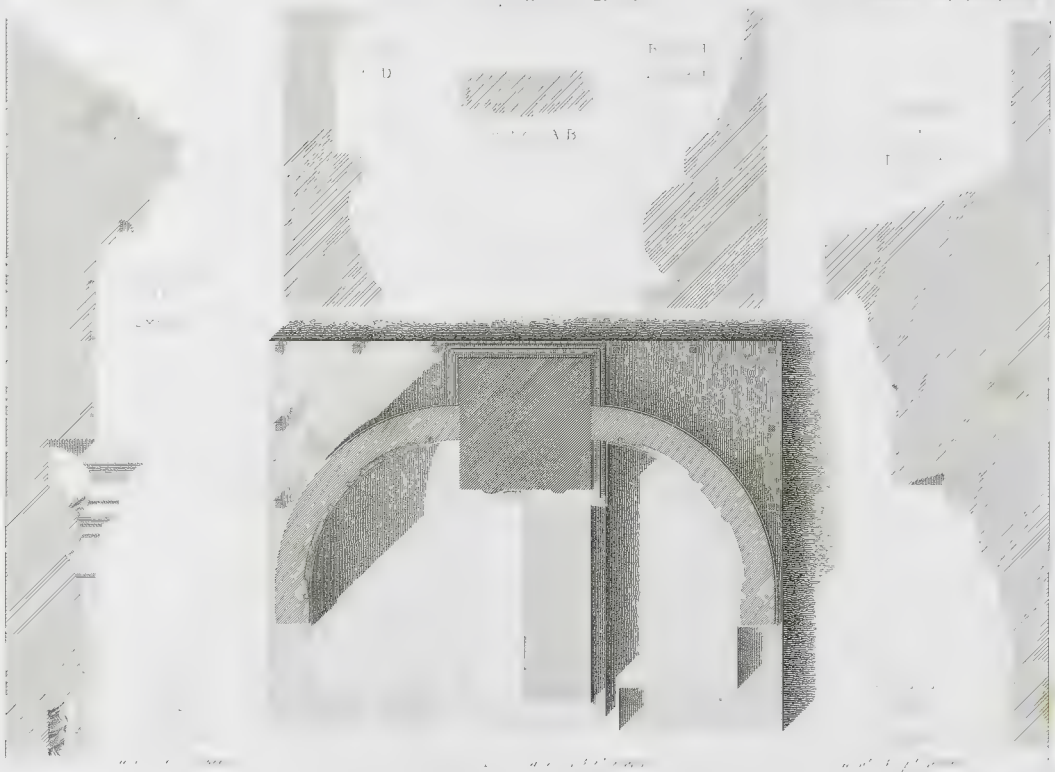


ÉTUDE THÉORIQUE SUR LES LYCÉES

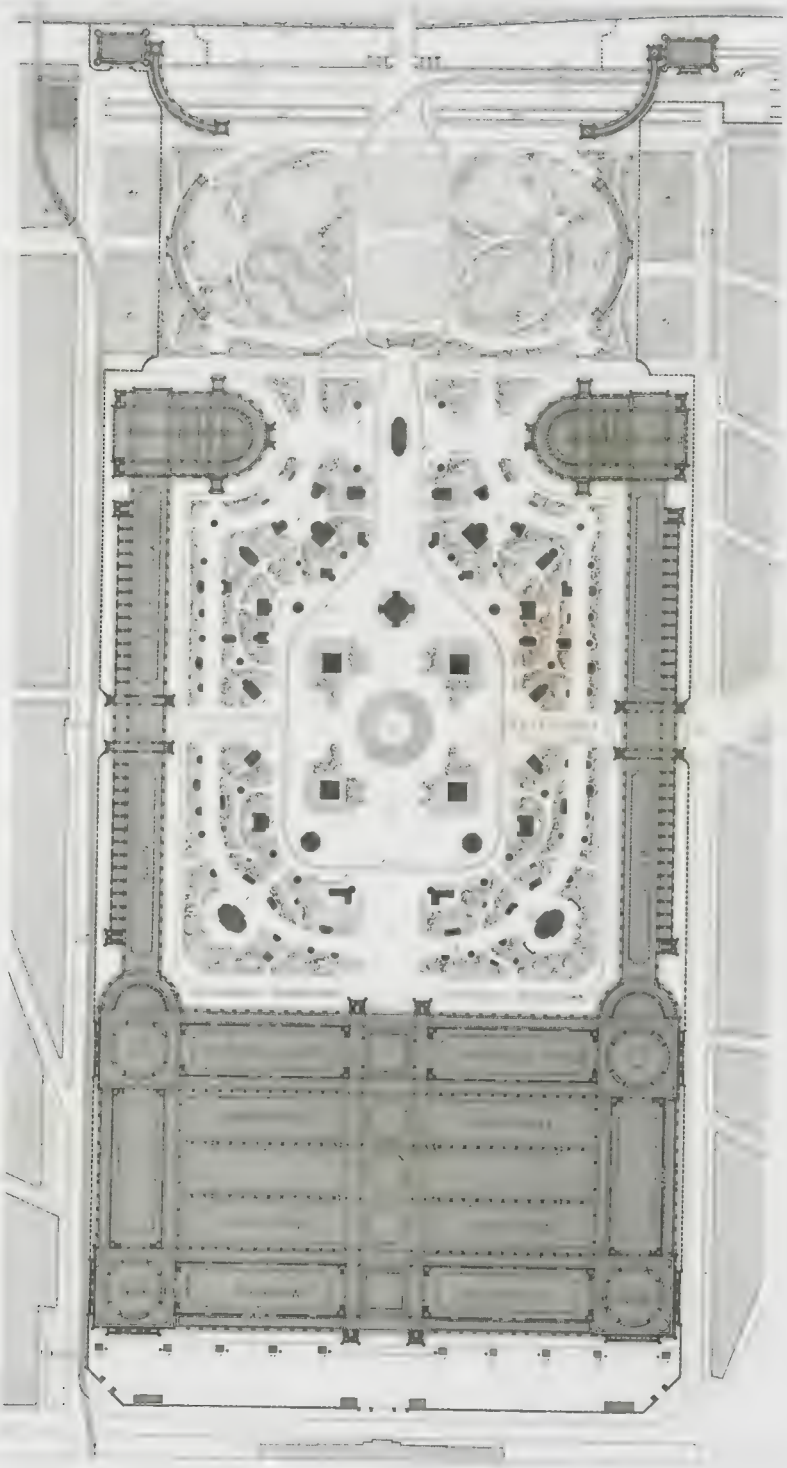
Mr CESAR DALY, archit

TOMBEAU DU BARON TAYLOR

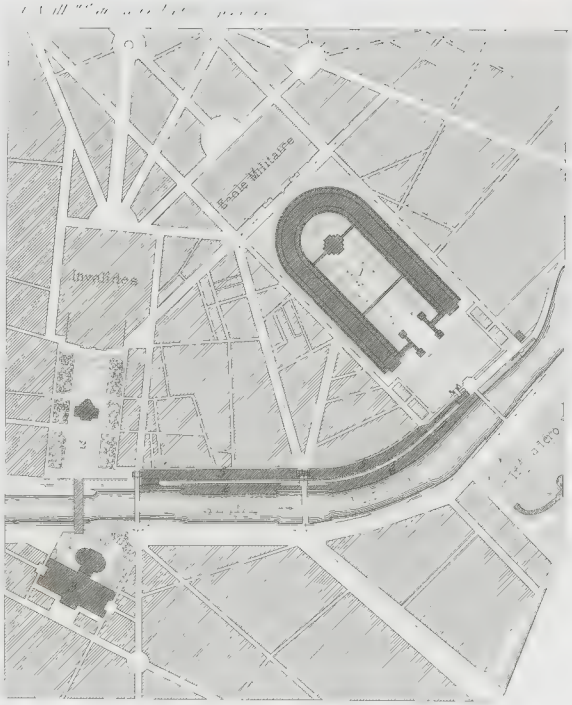
ASSOCIATION
DES INVENTEURS
ET DES
ARTISTES
INDUSTRIELS

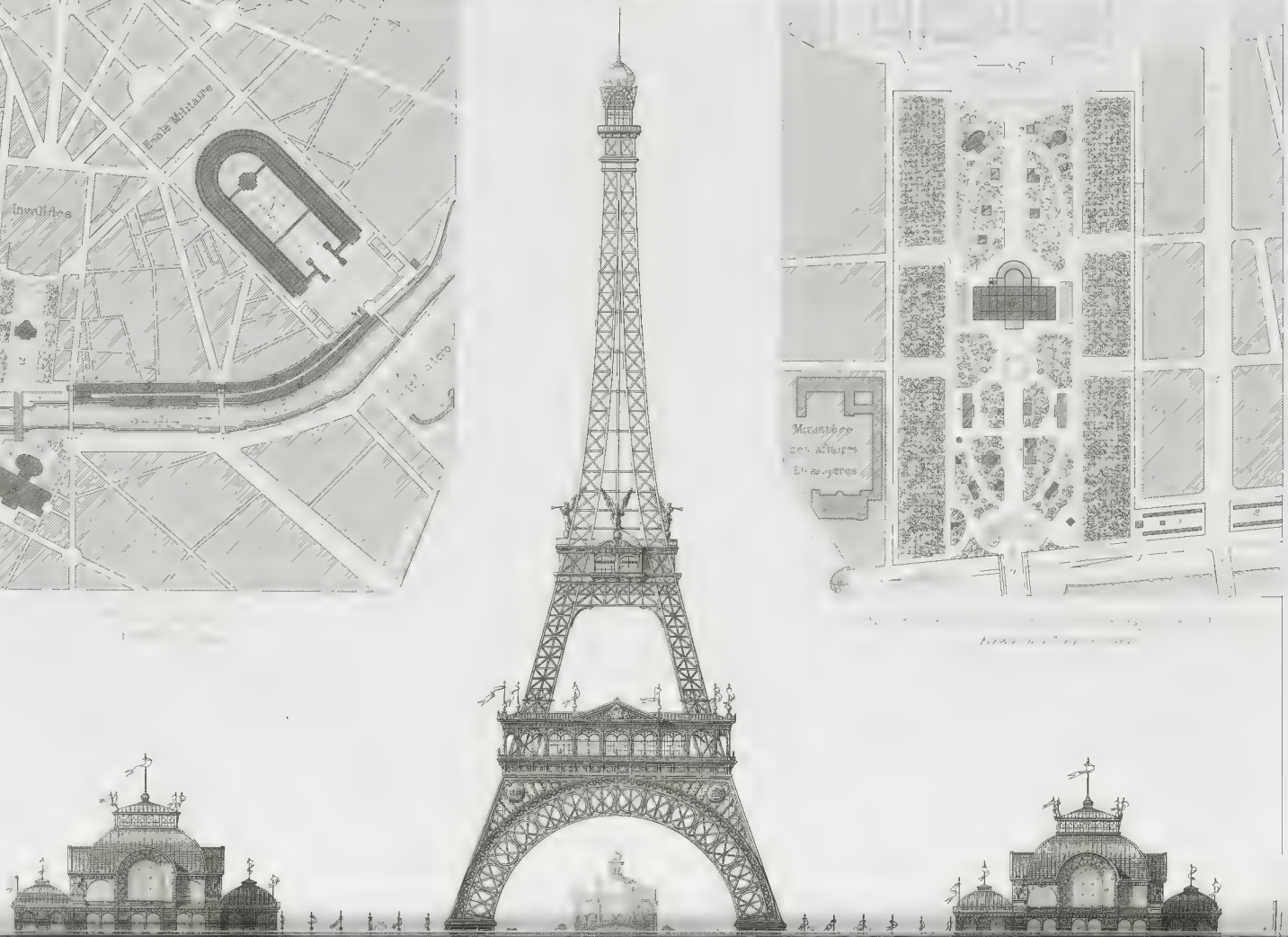


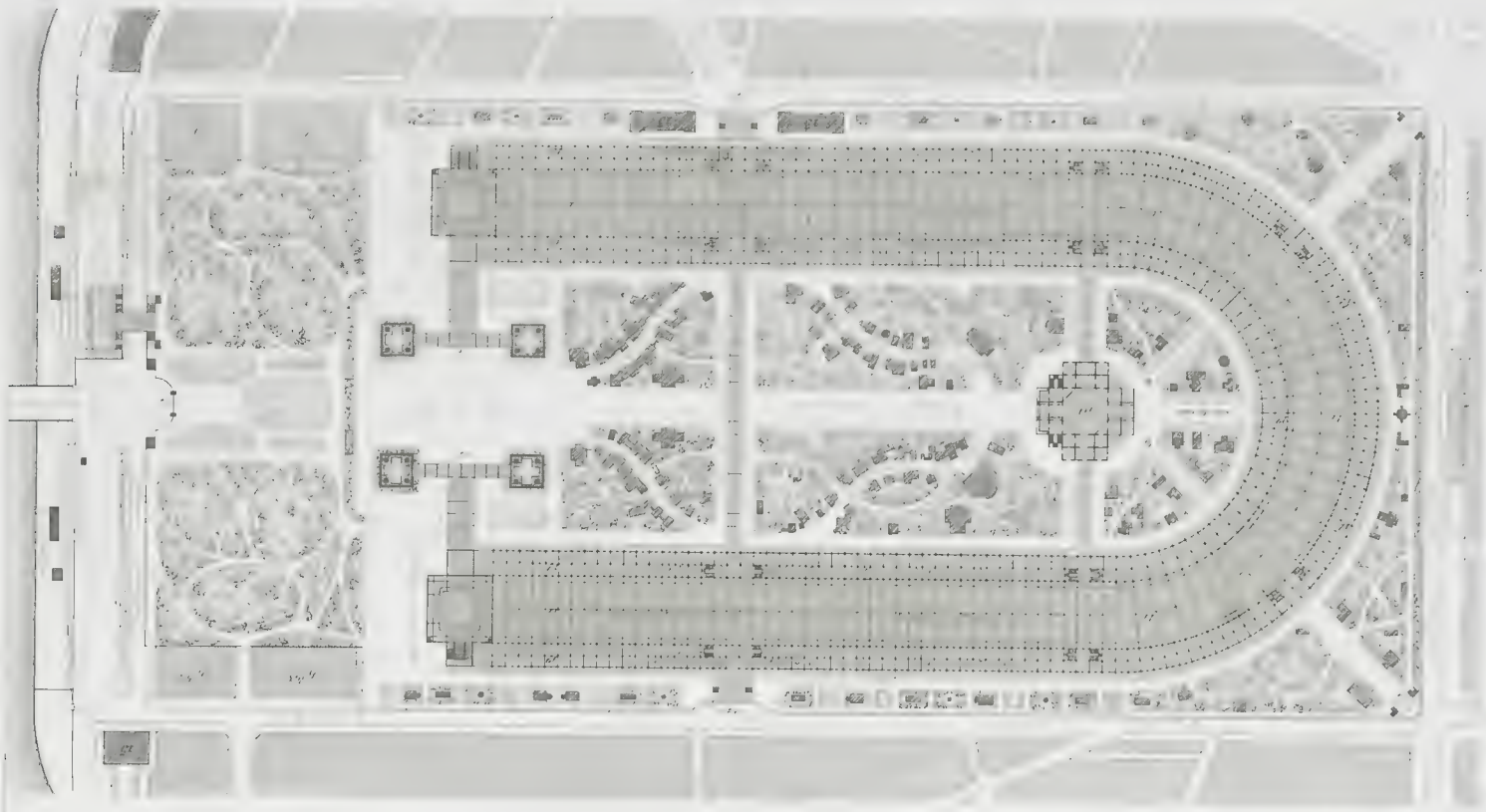
Mr CESAR DALY



M^r CESAR DALY.

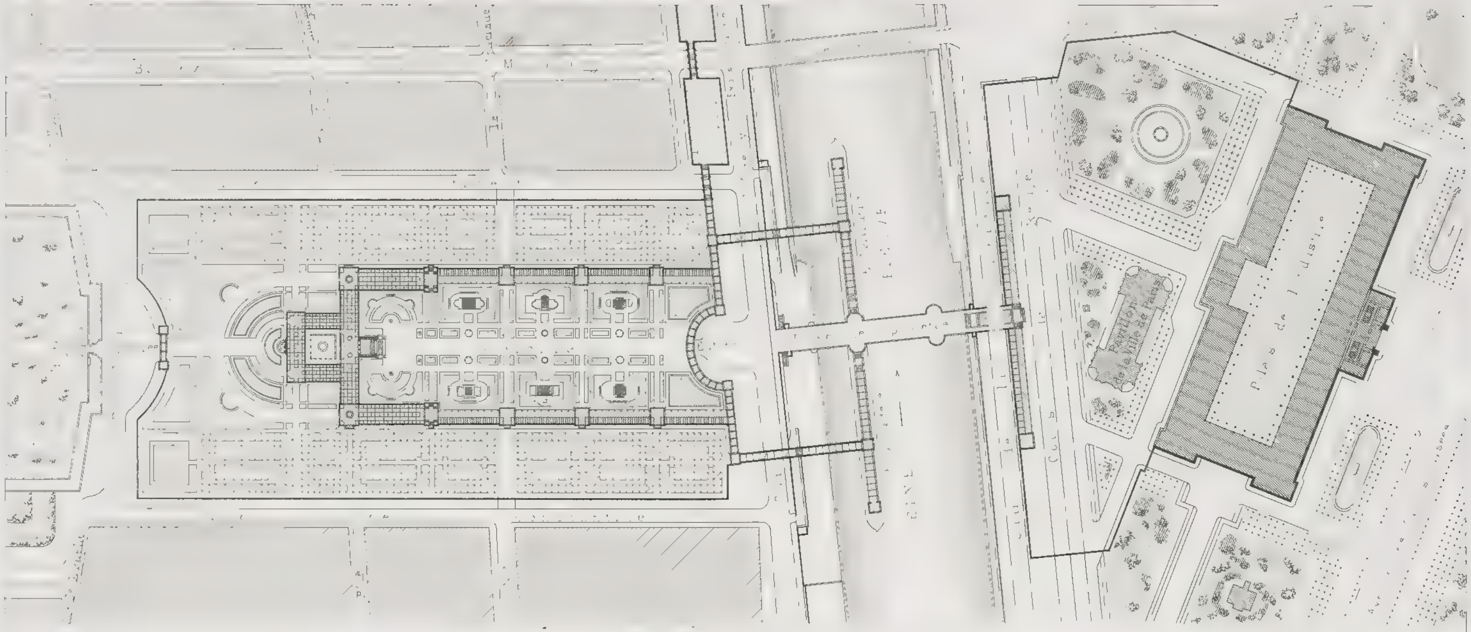


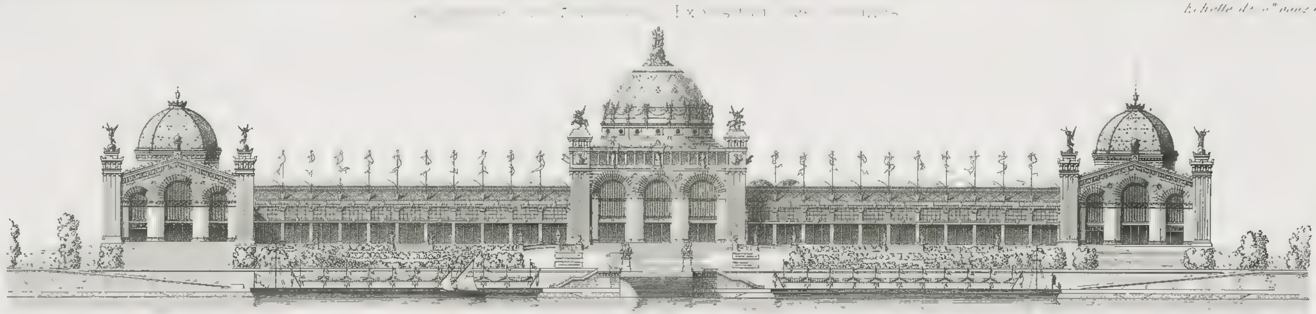




Revue générale de l'Architecture et des Travaux Publics … rue des Écoles, Paris.

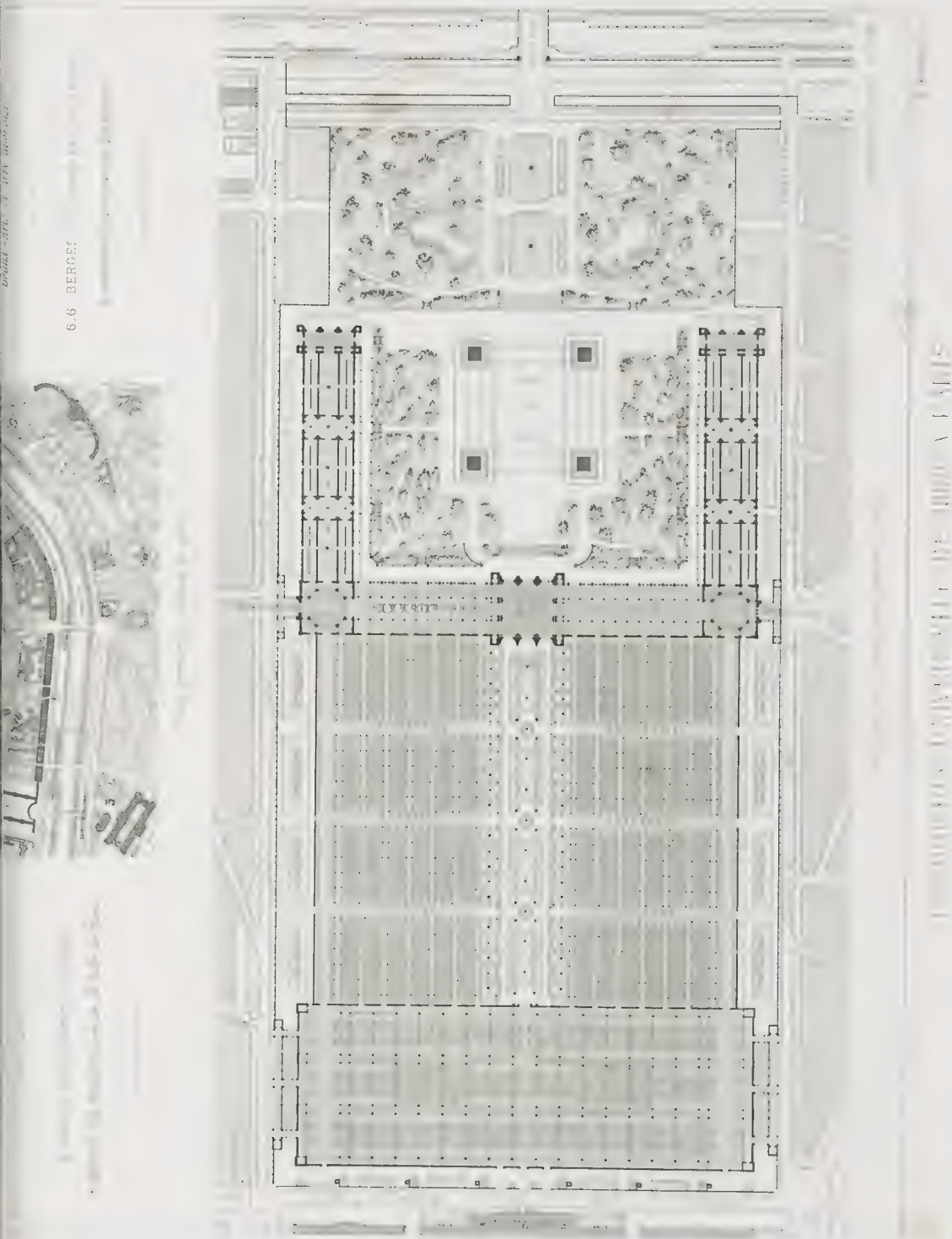
M^r CESAR DALY





1 ESPLANADE DES INVALIDES

4 TROCADERO



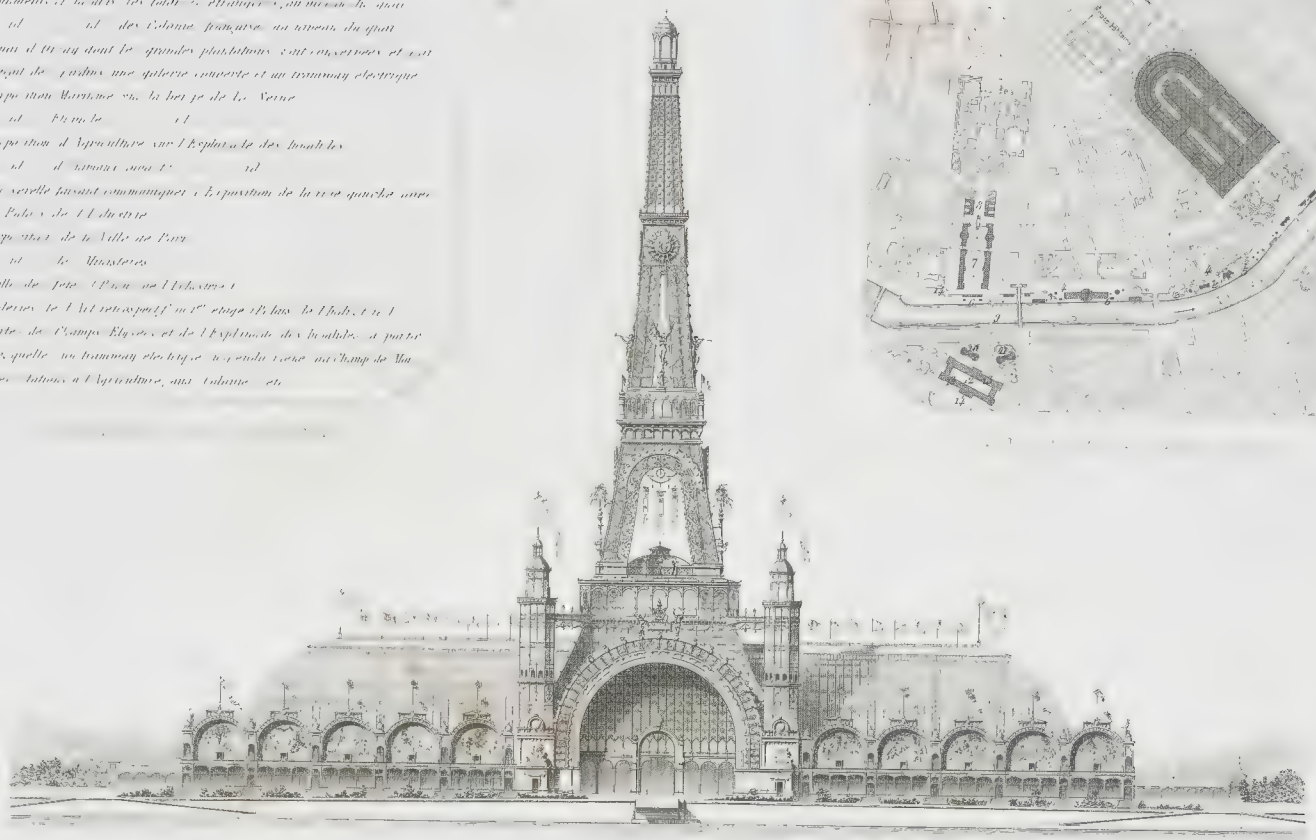
Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics — Rue de Lancry, Paris.

Mr CESAR DALY

L'Exposition de la Collection générale

1 1 Batiment et Jardin du Champ de Mars
2 2 Batiments et Jardin des colonies étrangères, au niveau du quai
3 3 id id des Colonies françaises, au niveau du quai
4 4 Quai et Ouvrage dont les grandes plantations sont conservées et qui regroupe de portiques une galerie couverte et un tramway électrique
5 5 Exposition Maritime sur la berge de la Seine
6 6 id Fluviale id
Exposition d'Agriculture sur l'Esplanade des Invalides
8 id d'Armées sur la id
9 Passerelle faisant communiquer l'Exposition de la rive gauche avec le Palais de l'Industrie
10 Exposition de la Ville de Paris
11 id de Tuileries
12 Salle des fêtes (Palais de l'Industrie)
12 13 Galeries de l'Art rétrospectif au 1er étage (Palais de l'Industrie)
12 14 Porte des Champs Elysées et de l'Esplanade des Invalides, à porte de laquelle un tramway électrique descendra venant du Champ de Mars avec stations à l'Agriculture, aux Colonies etc

Quatrième Zone Lot 13 Pl 11 12



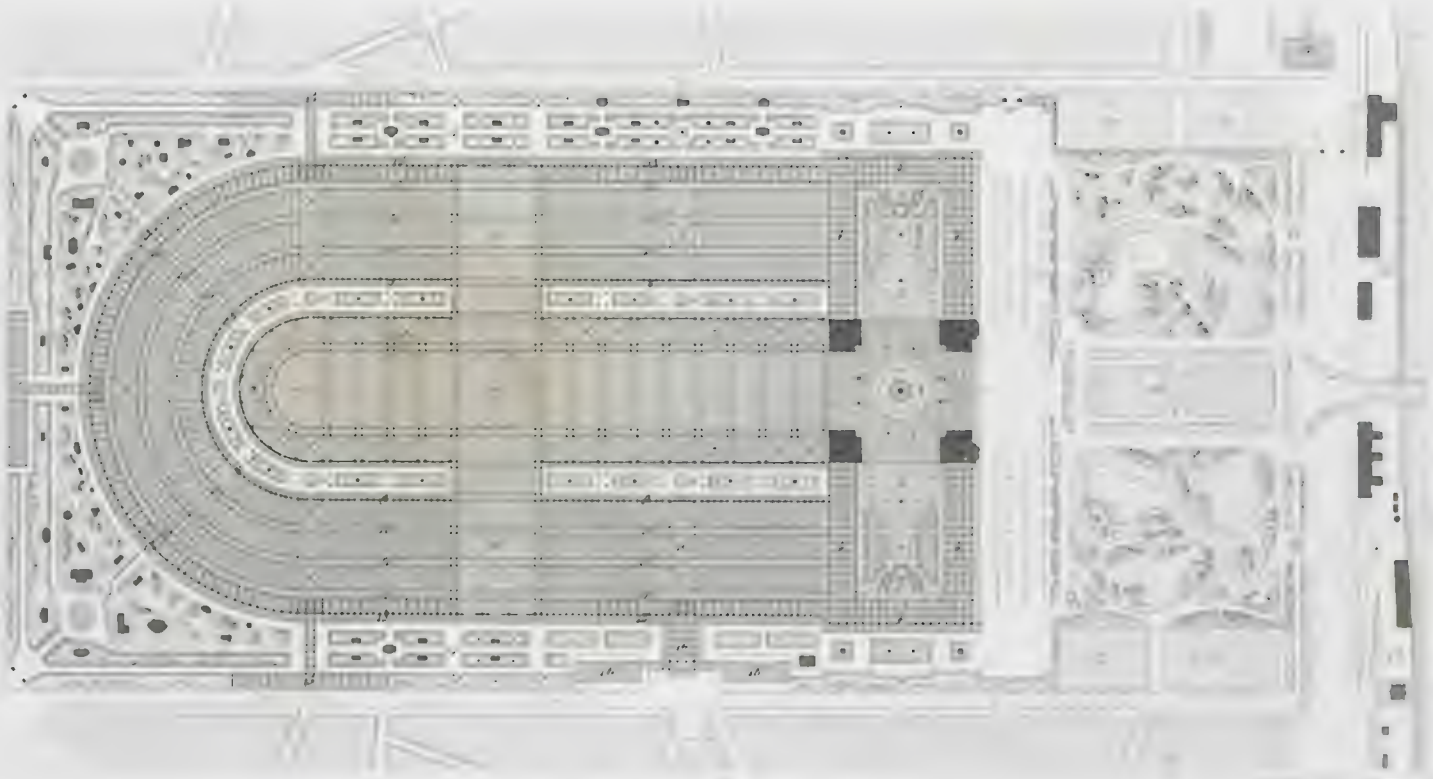
Echelle de 0m 000 p mètre

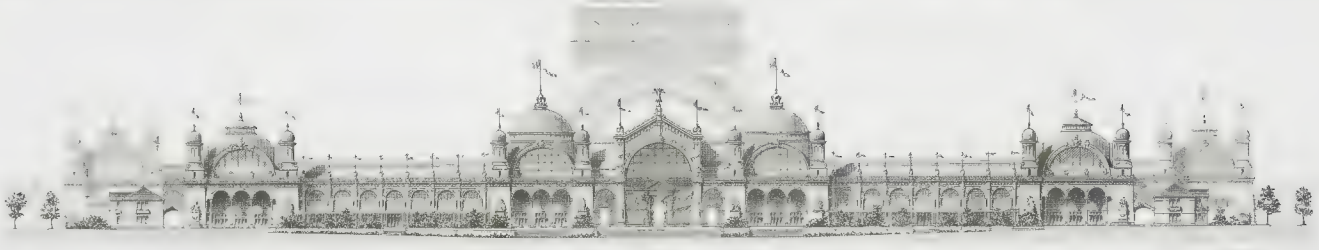
Entrée d'honneur et Pl. Obélisque de Lot 1 m

Pl. Colonnes des Matières premières.

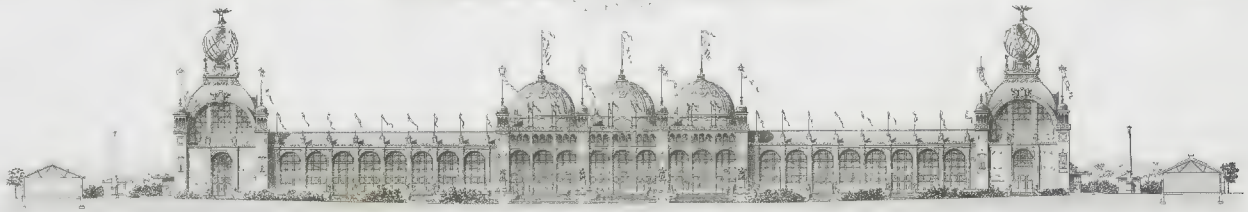
Arts Libéraux

Galeries du Rez-de-chaussée

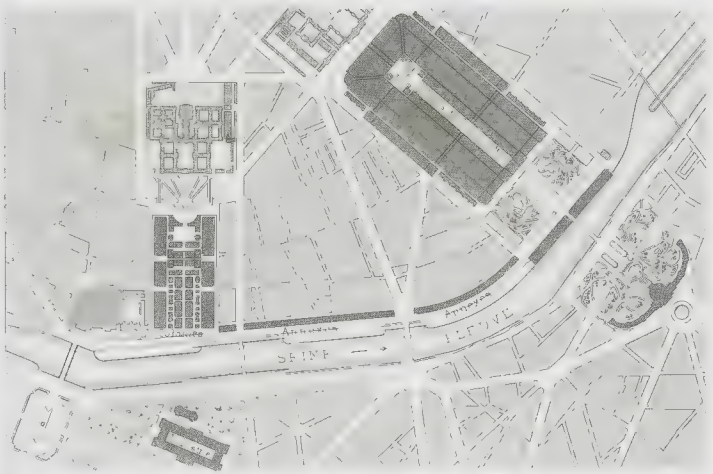


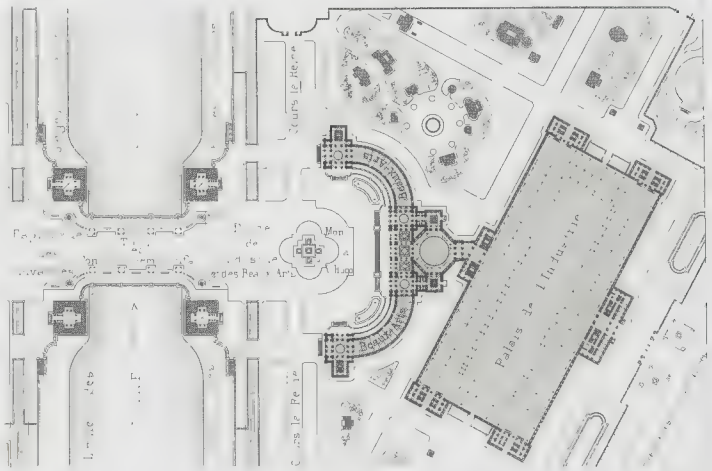


Échelle de 1 mètre p. mètre



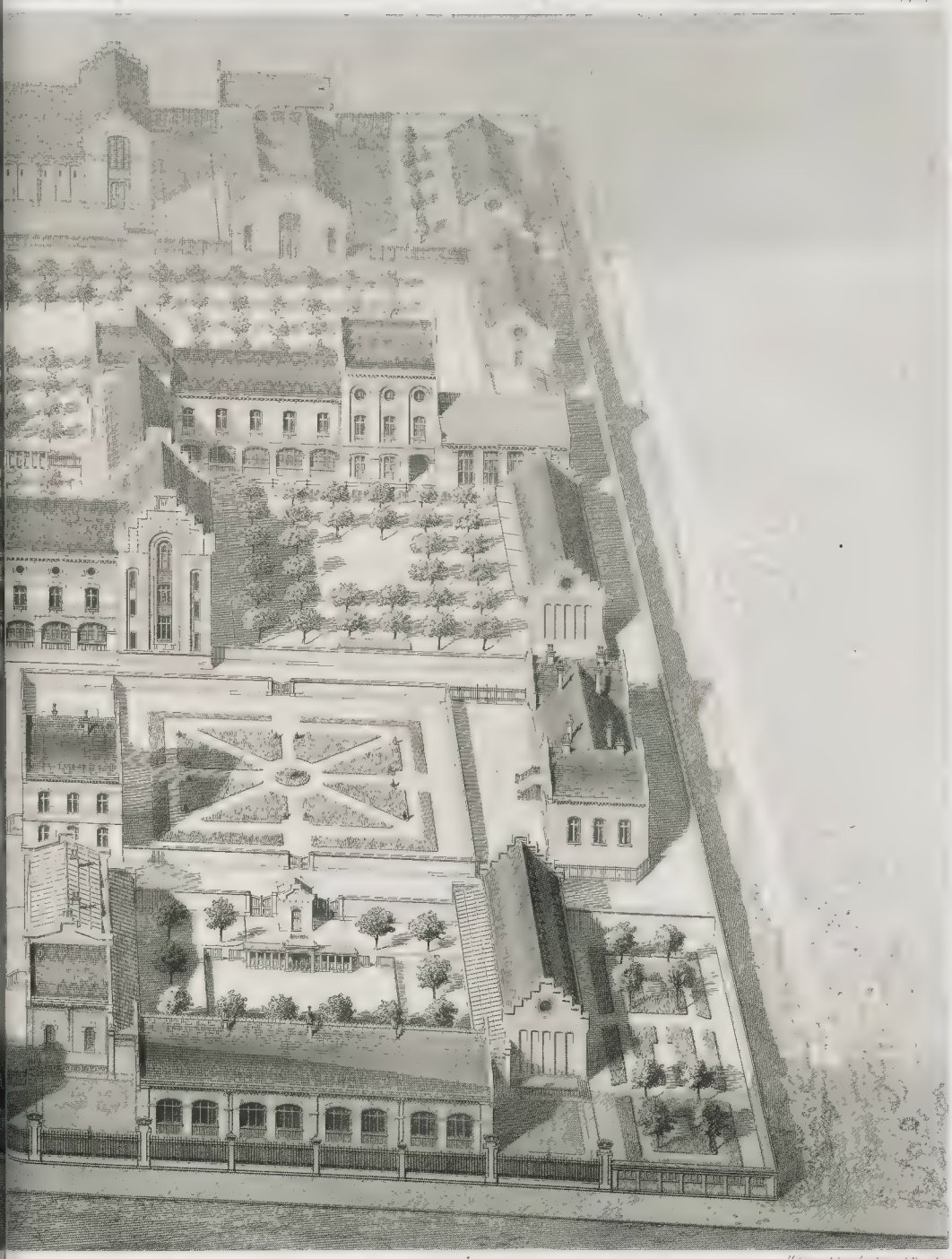
Échelle de 1 mètre p. mètre



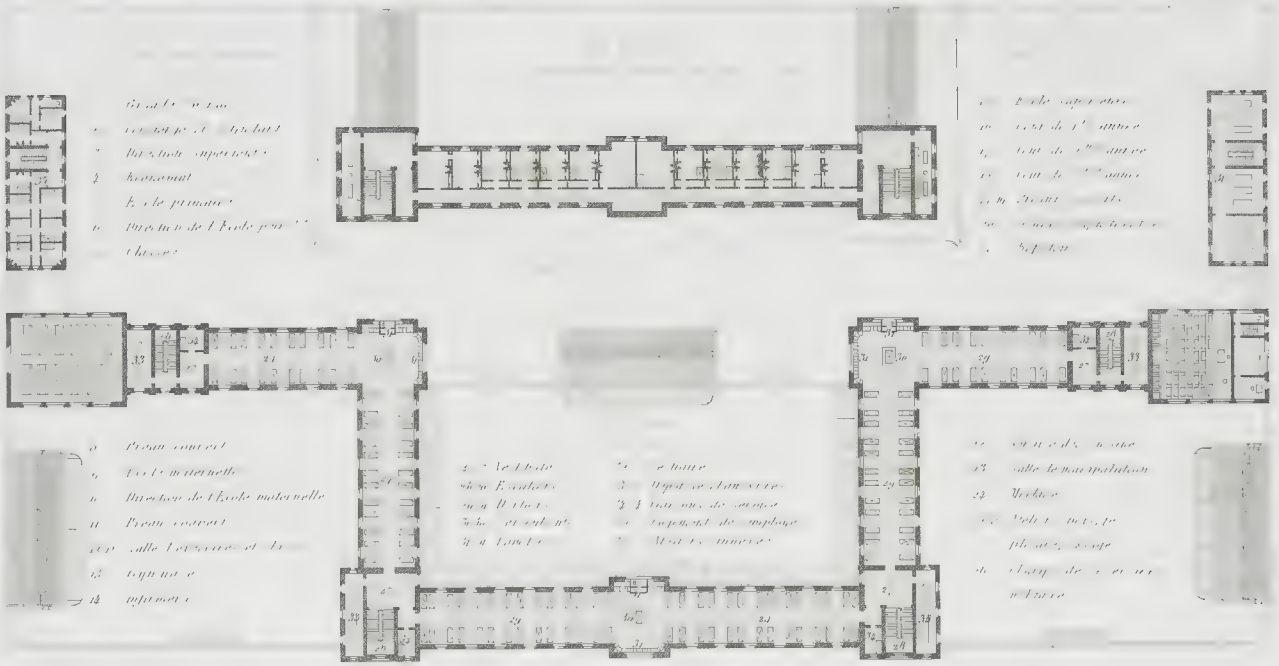


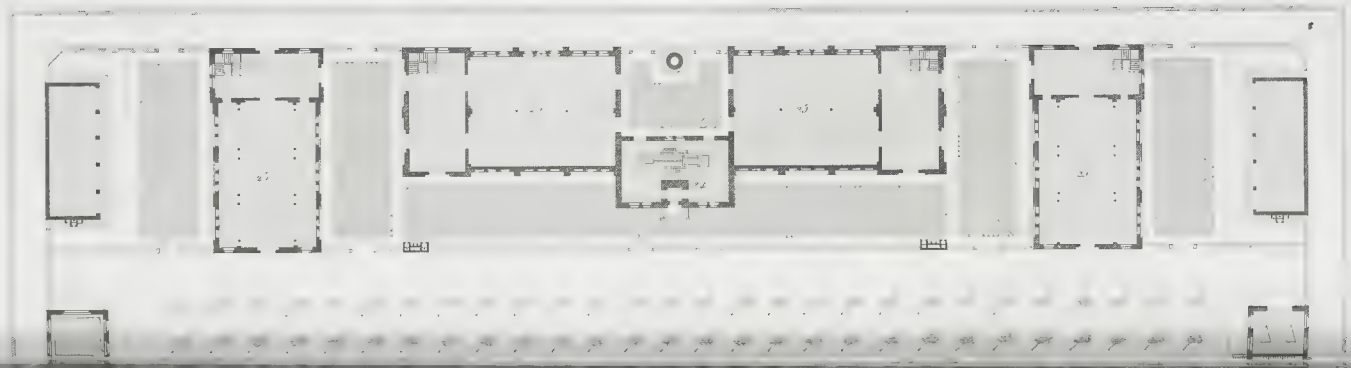
Échelle de 1 mètre p. mètre

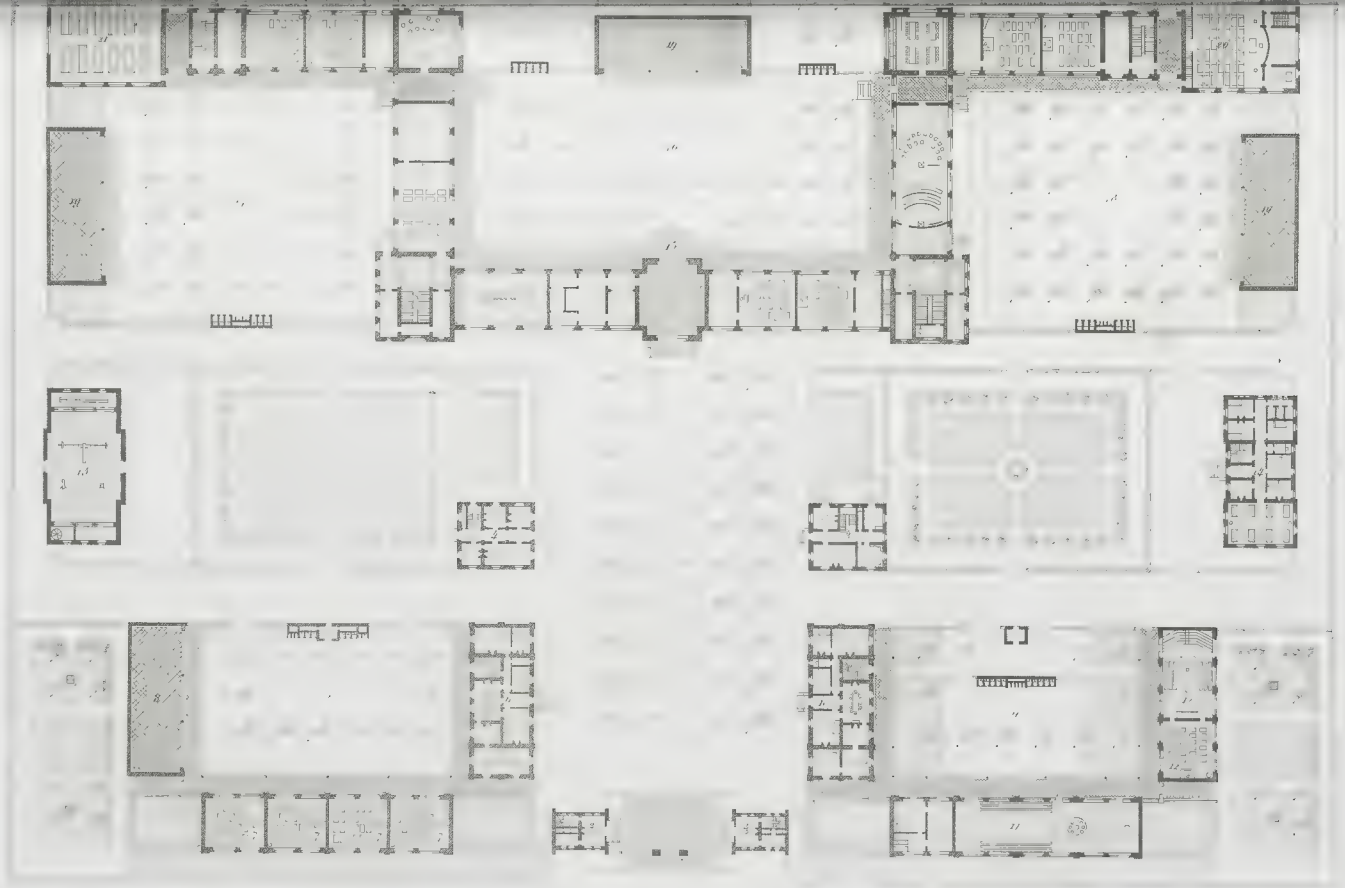
EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1889 À PARIS

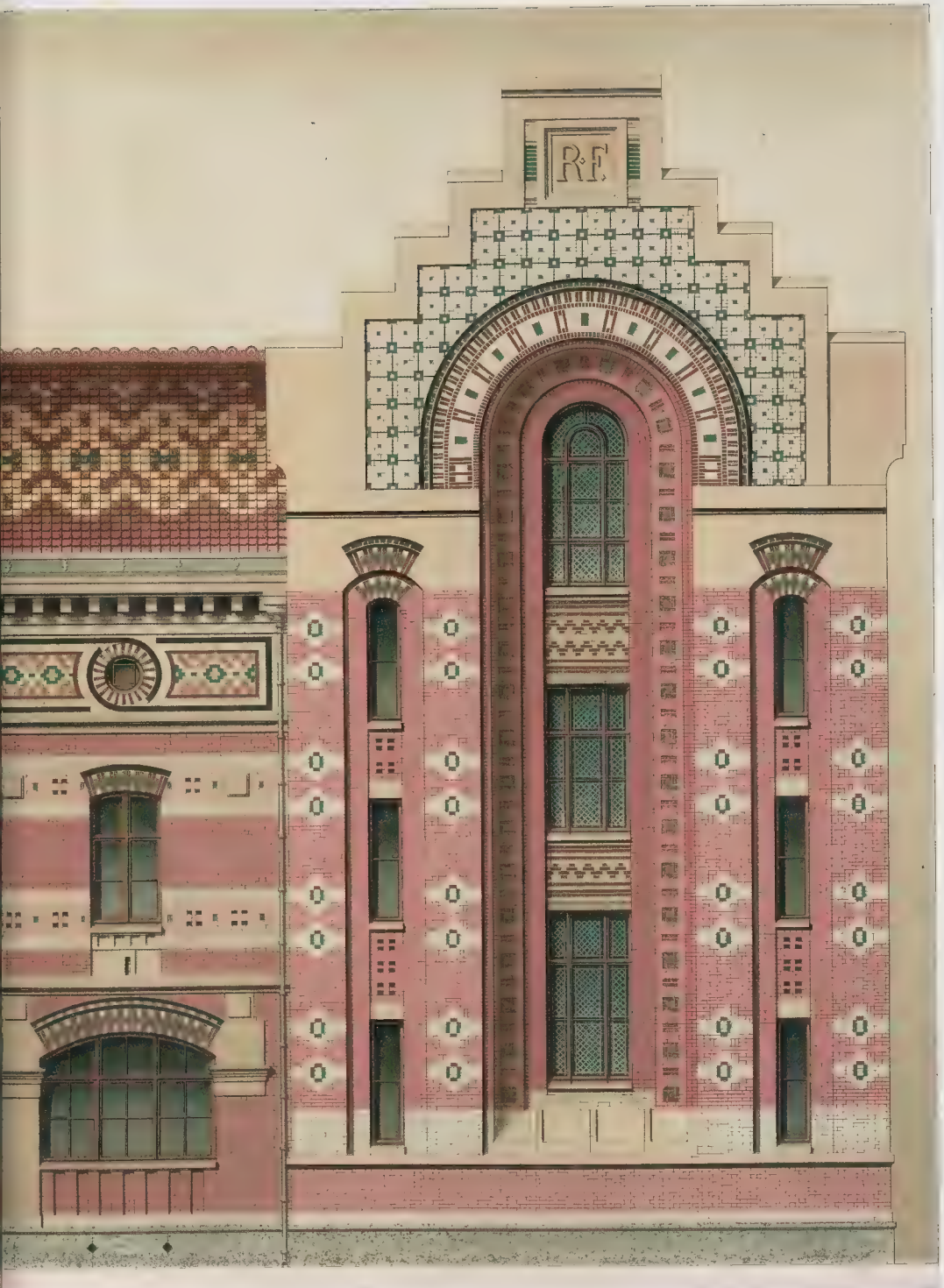


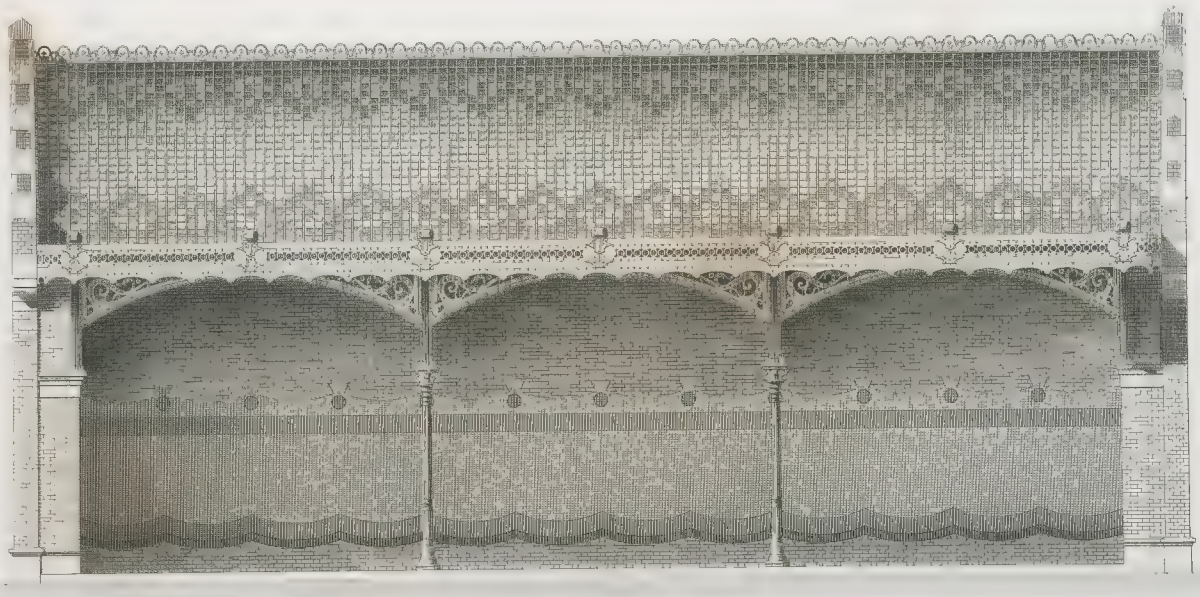
Mr CÉSAR DALY.

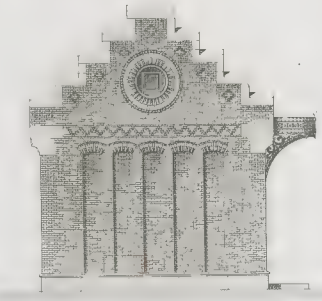


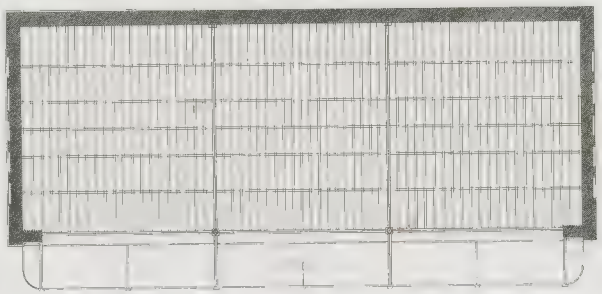


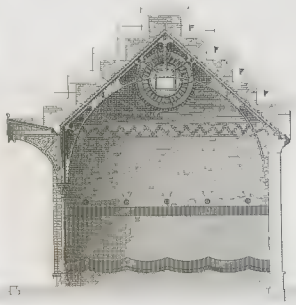



R.F.

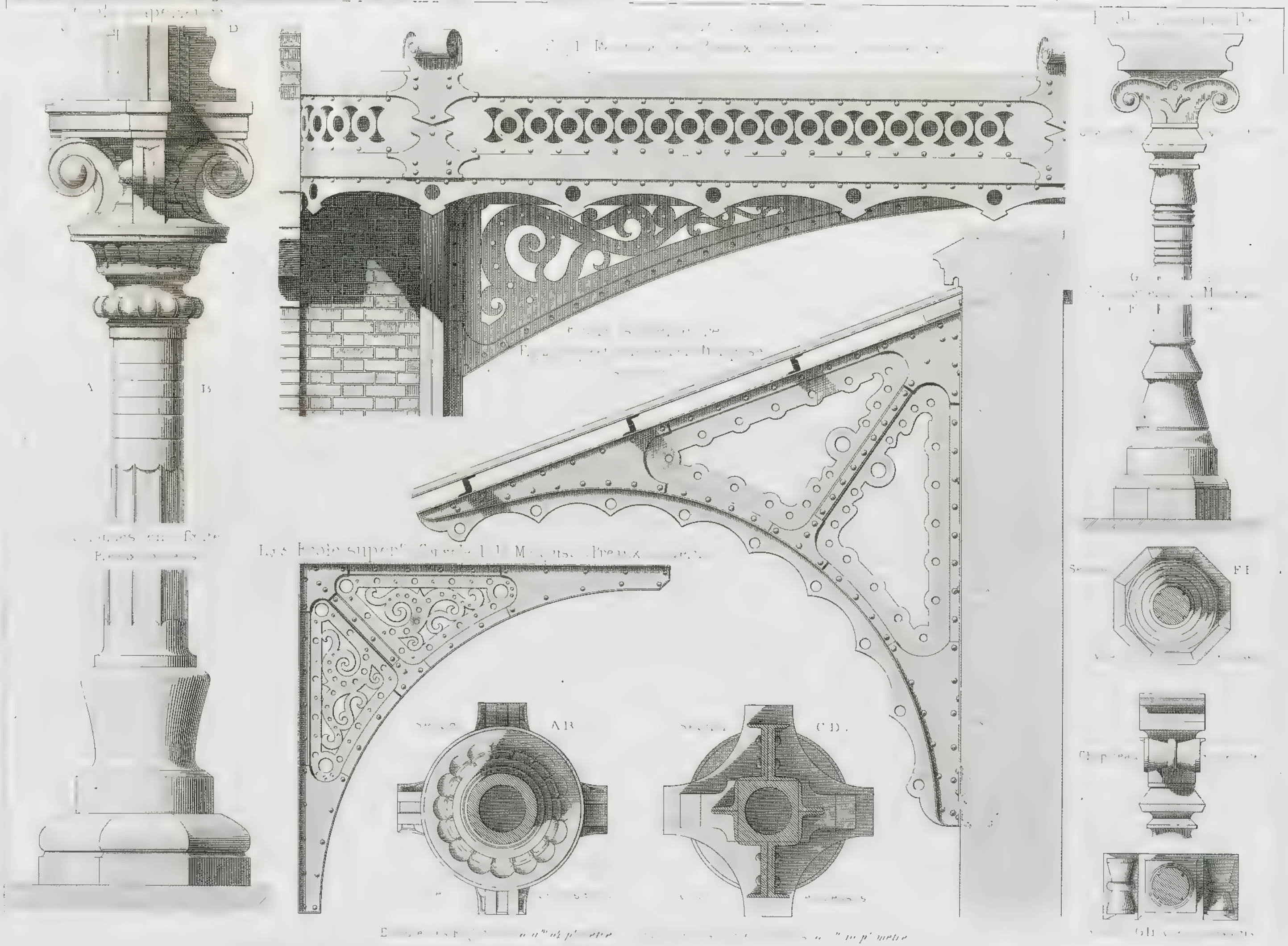




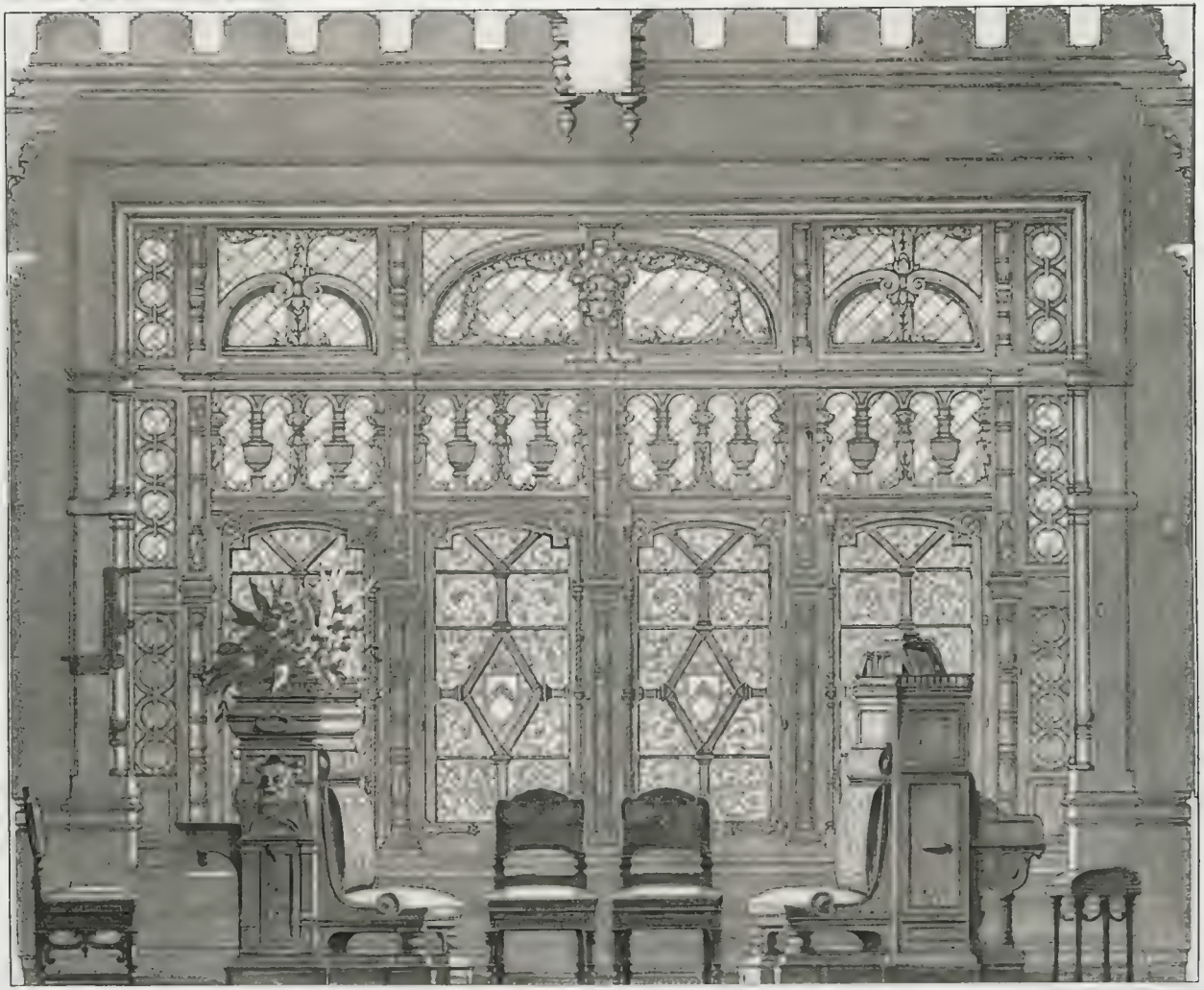




Dirigée par Mr CÉSAR DALY, architecte



ÉCOLE NATIONALE (ENSEIG^t PRIMAIRE SUPÉRIEUR ET ENSEIG^t PROFESSIONNEL)



CABINET DE TRAVAIL

Mr CESAR DALY

[illegible] Mʳ CÉSAR DALY, [illegible]

Vol XLIIIème de la collection generale

[illegible] Dargent et Cie [illegible]

[illegible]

[illegible] HRÔME [illegible]

Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics_51, Rue des Ecoles, Paris.

Dirigée par Mr CÉSAR DALY, architecte

Vol. XLIII[ème] de la Collection générale. [XLVII[e] ANNÉE DE LA FONDATION_1886] *Quatrième Série_Vol. 13_Pl. 61.*

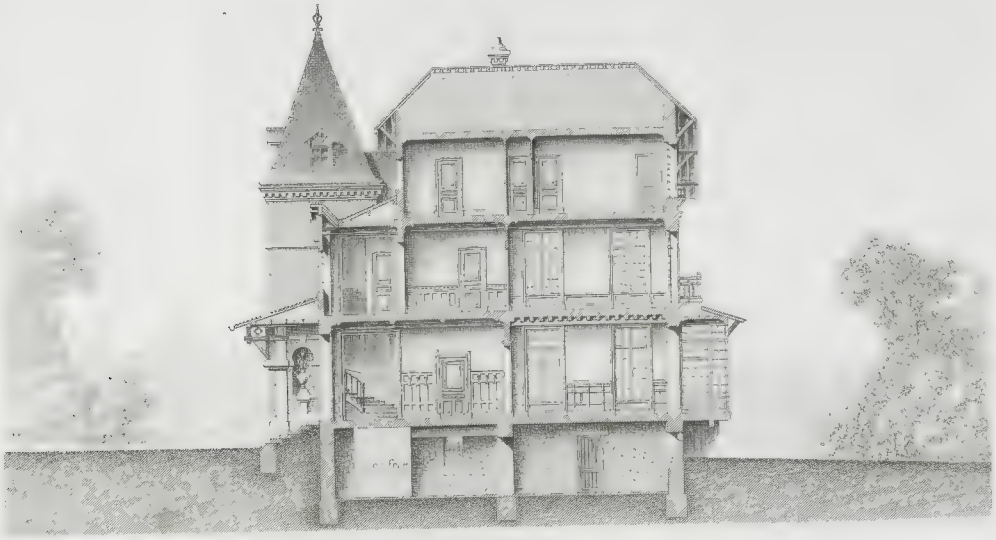
Durand del.

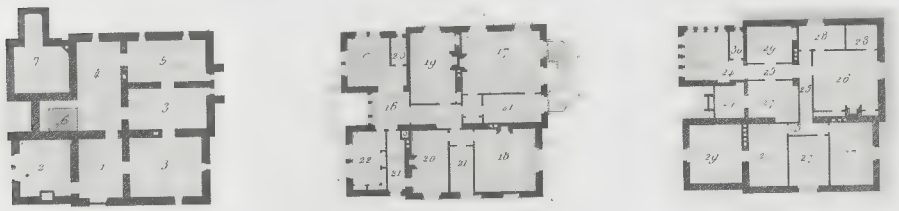
PIERRES FUNÉRAIRES BASQUES

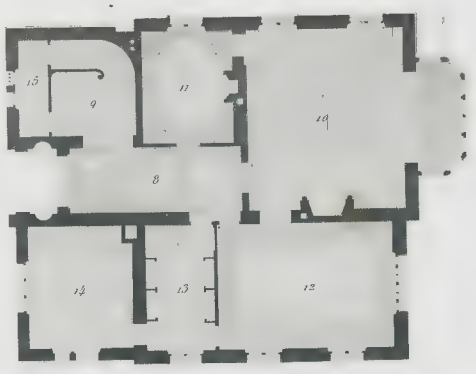
PANNEAUX PEINTS

Revue générale de l'Architecture et des Travaux Publics — Rue de Lille, Paris

Mr CÉSAR DALY







VILLA G

VILLA 3.

Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics [illegible] Rue des Écoles, Paris
[illegible] Mr CÉSAR DALY, architecte
[illegible] de la Collection générale [illegible] Quatrième Série, Vol. [illegible] Pl. [illegible]

[illegible] 188[illegible]

LÉGENDE

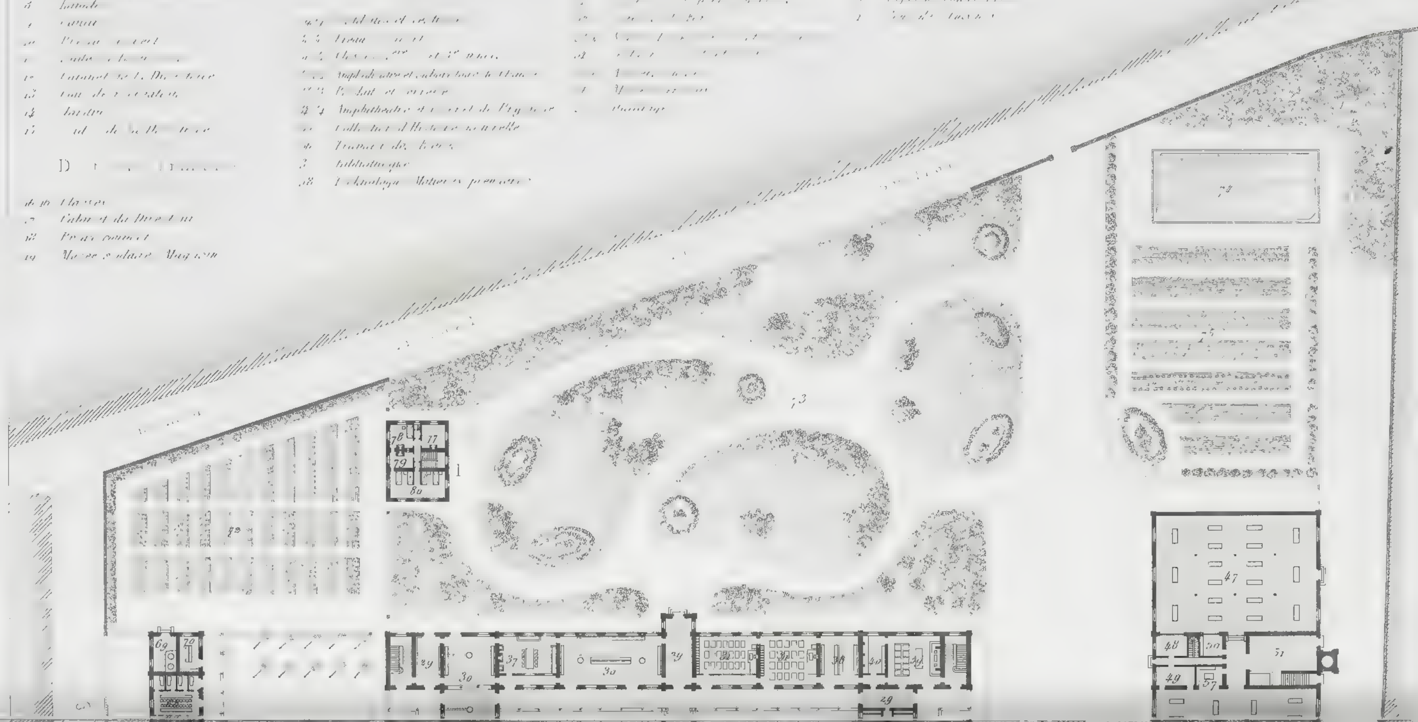
A [illegible]

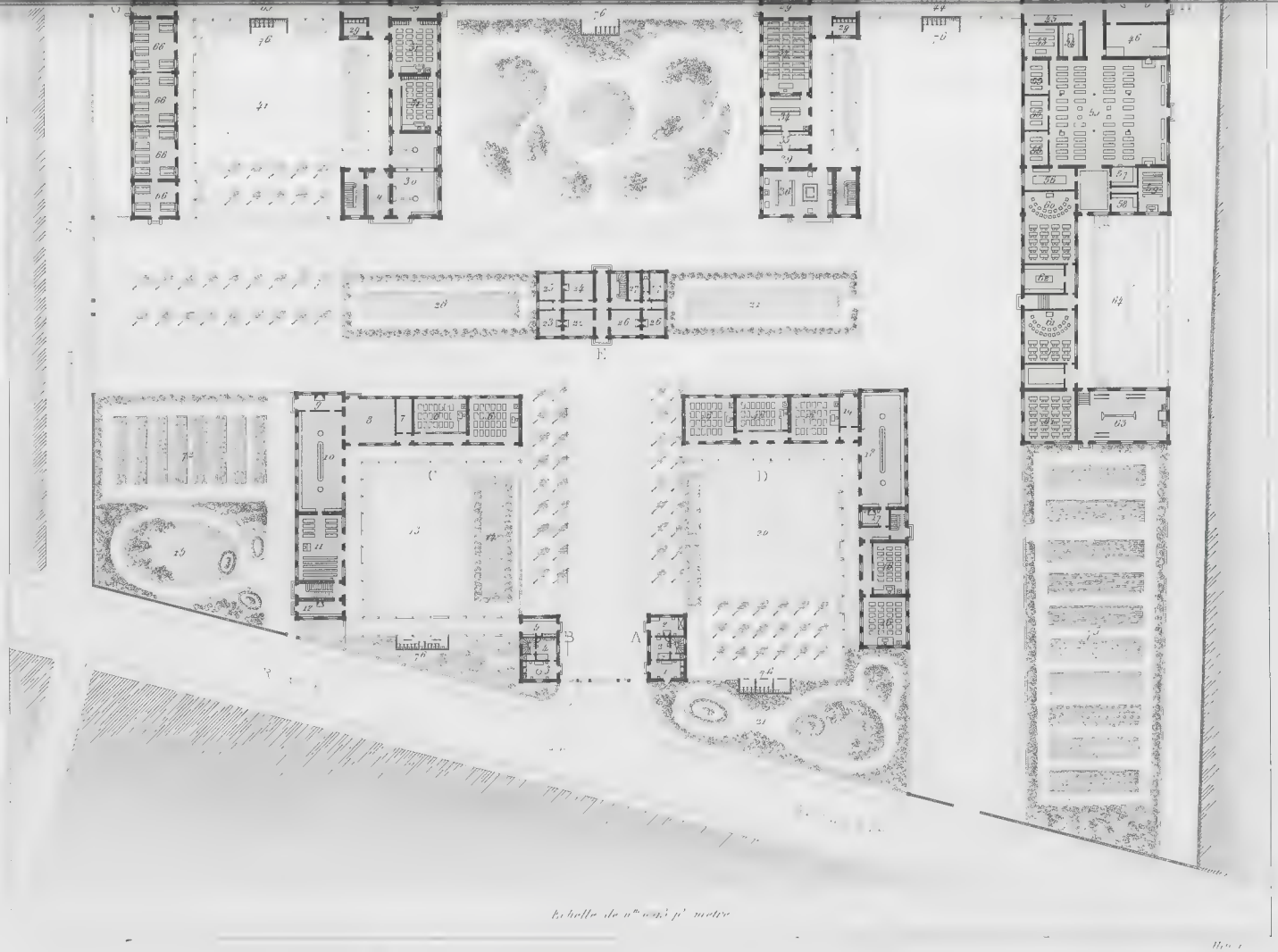
B [illegible]

C [illegible]

D [illegible]

[illegible]



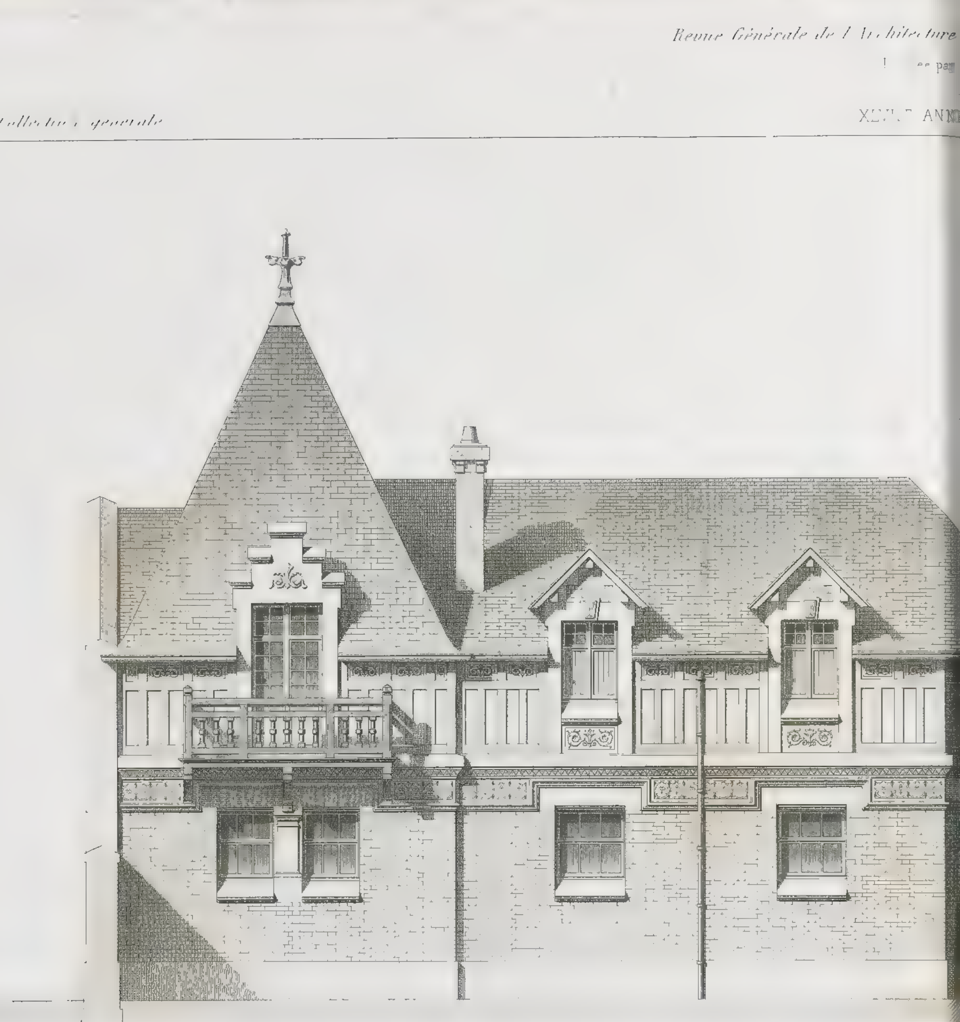


ECOLE NATIONALE (ENSEIGT PRIMAIRE SUPERIEUR ET ENSEIGT PROFESSIONNEL)

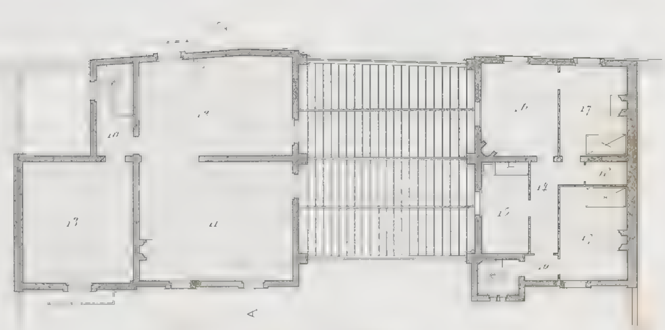
Travaux Publics 51 Rue des Ecoles, Paris.

Mr CESAR DALY

la collection générale



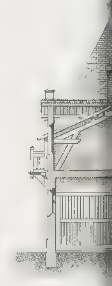
Faç[illegible]



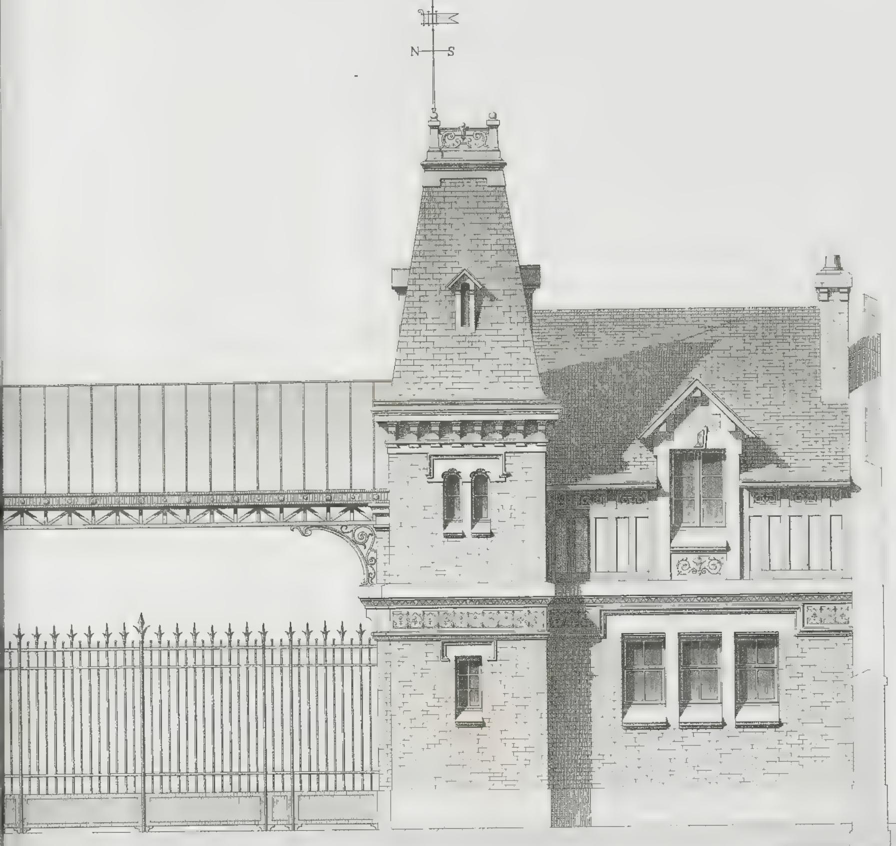
Plan du 1er Étage

LEGENDE

1 [illegible]
2 Dégagement
3 4 Écuries
4 [illegible]
5 [illegible]
6 [illegible]
7 [illegible]
8 [illegible]

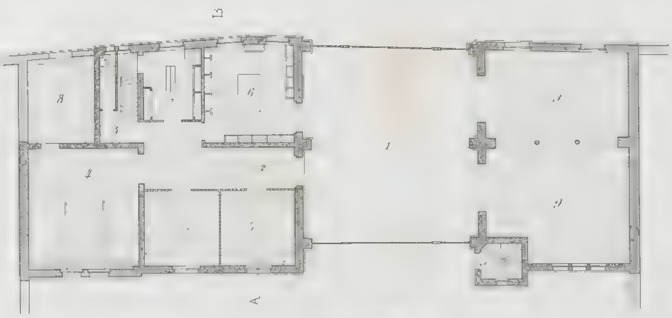


ÉCURIE[illegible] ET [illegible]



...pa...

... Remise
... Paliers ...
11 Dépôt de ...
12 Grenier à fourrage
13 Chambre ...
14 Logement



Plan du Rez-de-Chaussée

... des Plans ...

J. Chappuis sc

...SARREGUEMINES